

A Filosofia da Natureza de Robert Boyle
Um estudo a partir da sua hipótese mecânica

Hugo Edgar Pereira Vilela de Moura Fraguito

Tese de Doutoramento em Ontologia e Filosofia da Natureza

(versão corrigida)

setembro de 2021

A Filosofia da Natureza de Robert Boyle
Um estudo a partir da sua hipótese mecânica

Hugo Edgar Pereira Vilela de Moura Fraguito

Tese de Doutoramento em Ontologia e Filosofia da Natureza

(versão corrigida)

setembro de 2021

DECLARAÇÃO

Declaro que esta tese é o resultado da minha investigação pessoal e independente.
O seu conteúdo é original e todas as fontes consultadas estão devidamente mencionadas
no texto, nas notas e na bibliografia.

O candidato,

Hugo Edgar Pereira Vilhela de Moura Fraguito

Lisboa, de de

Declaro que esta tese se encontra em condições de ser apreciada pelo júri a
designar.

A orientadora,

Marta Mendonça

Lisboa, 6 de fevereiro de 2021

Tese apresentada para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Doutor em Ontologia e Filosofia da Natureza, realizada sob a orientação científica da Professora Doutora Marta Mendonça.

Apoio financeiro da FCT e do FSE no âmbito do III Quadro Comunitário de Apoio.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, todo o apoio da minha orientadora, a Professora Marta Mendonça. Sem a sua ajuda eu nunca teria estudado Filosofia.

Agradeço também à FCT por me ter concedido uma bolsa de doutoramento e à Universidade de Navarra, pelo acolhimento e pelas magníficas condições de trabalho que me proporcionou ao longo de dois anos.

**A Filosofia da Natureza de Robert Boyle:
um estudo a partir da sua hipótese mecânica**

Hugo Edgar Pereira Vilela de Moura Fraguito

Resumo

Esta tese é sobre a filosofia da natureza de Robert Boyle que subjaz à sua investigação experimental da natureza. Uma vez que Boyle é um dos mais conhecidos promotores da filosofia mecânica ou corpuscular, é frequente encontrar-se autores que lhe atribuem uma filosofia da natureza mecanicista, segundo a qual a matéria é inerte e as entidades naturais carecem de poderes ativos. Esta interpretação casa bem com a ideia, também atribuída a Boyle por muitos autores, segundo a qual as leis da natureza são impostas por Deus, a todo o momento, ao mundo. Dado que a matéria é meramente passiva, a fonte da atividade e da ordem na natureza tem de proceder de fora da natureza.

O principal objetivo deste trabalho é averiguar se, de facto, a filosofia da natureza de Boyle é mecanicista ou se, pelo contrário, pressupõe que a atividade que se observa no mundo procede dos poderes causais que os corpos possuem em virtude das suas essências. Há boas razões para interpretar a filosofia da natureza de Boyle deste modo, uma vez que invoca frequentemente as naturezas dos corpos, os seus poderes e tendências, para explicar os fenómenos naturais. Existem também razões fortes para considerar que a ordem que se observa na natureza procede das essências dos seres naturais.

Uma vez que um dos principais motivos que leva a pensar que Boyle tem em mente uma filosofia da natureza mecanicista é a excelência que atribui à sua hipótese mecânica, este trabalho começa pela consideração do papel da hipótese mecânica no estudo experimental da natureza.

PALAVRAS-CHAVE: hipótese mecânica, poder causal, causa eficiente, substância, acidentes, essência, qualidade, concurso, lei da natureza, necessidade.

The Philosophy of Nature of Robert Boyle:

A study based on his mechanical hypothesis

ABSTRACT

This thesis is about the philosophy of nature of Robert Boyle that lies in the background of his experimental study of nature. Since Boyle is one of the most well-known promoters of the mechanical or corpuscular philosophy, it is usual to find authors that attribute to him a mechanistic philosophy of nature, *i.e.*, a philosophy based on the notions that matter is inert and that natural entities lack active powers. This way of interpreting Boyle's philosophy of nature is compatible with the idea, also attributed to him by many authors, that the laws of nature are constantly imposed on the world by God. Since matter is merely passive, the source of activity and order must come from outside nature.

The main goal of this thesis is to see whether Boyle's philosophy of nature is mechanistic or, on the contrary, if it presupposes that the source of activity that we see in the world are the causal powers that bodies have according to their essences. There are good reasons to interpret Boyle's philosophy of nature this way, because he frequently invokes the natures of bodies, their powers and tendencies, to explain natural phenomena. There are also good reasons to think that the order that we see in nature comes from the essences of natural beings.

Since one of the main motives to consider that Boyle has in mind a mechanistic philosophy of nature is his defense of the excellency of the mechanical hypothesis, this work starts with a study of the role of the mechanical hypothesis in the experimental study of nature.

KEYWORDS: mechanical hypothesis, causal powers, efficient cause, substance, accident, essence, quality, concurrence, law of nature, necessity.

ÍNDICE

Introdução	1
Capítulo I: A Filosofia Natural Experimental	6
I. 1. A experiência e a razão	6
I. 2. A dimensão filosófica da filosofia natural experimental	15
I. 3. A filosofia natural experimental e a verdade	21
I. 4. O conhecimento das causas dos fenómenos	25
I. 5. O objeto da filosofia natural experimental	29
Capítulo II: As causas eficientes	32
II. 1. O ecleticismo de Boyle	32
II. 2. O método.	36
II. 3. A história natural	39
II. 4. Aspectos da filosofia natural de Bacon.....	42
II. 5. O papel das causas finais na física	50
II. 6. As formas.....	60
II. 7. As causas eficientes e as naturezas dos corpos.....	69
Capítulo III: A hipótese mecânica.....	75
III. 1. <i>Certain Physiological Essays</i>	75
III. 2. Os ensaios experimentais.....	79
III. 3. A elasticidade do ar.....	83
III. 4. Hipóteses e teorias	87
III. 5. O uso de hipóteses na filosofia natural experimental.....	93
III. 6. A excelência da hipótese mecânica ou corpuscular	98
III. 7. A hipótese mecânica e a filosofia natural experimental	103

Capítulo IV: O modo de ser das qualidades	110
IV. 1. A concepção mecânica da natureza	110
IV. 2. A doutrina das “qualidades reais”	119
IV. 3. Substâncias e acidentes.....	122
IV. 4. A relação entre as substâncias e os acidentes.....	127
IV. 5. Os modos da substância.....	130
IV. 6. Os dez predicamentos: a substância e os acidentes.....	133
IV. 7. A extensão.....	136
IV. 8. As qualidades essenciais.....	140
Capítulo V: As essências e as formas	143
V. 1. As perfeições divinas	143
V. 2. As perfeições divinas inscritas nas criaturas	145
V. 3. A hierarquia de perfeições	148
V. 4. As essências.....	153
V. 5. As formas	155
V. 6. A origem das formas	159
V. 7. As formas subordinadas.....	165
V. 8. Os mecanismos naturais.....	170
Capítulo VI: Ocasionalismo, conservação e concurso	173
VI. 1. O poder causal das criaturas	173
VI. 2. Deísmo, ocasionalismo, conservação e concurso	174
VI. 3. A interpretação ocasionalista.....	178
VI. 4. O manuscrito de Boyle sobre o ocasionalismo	180
VI. 5. O ocasionalismo e a filosofia natural experimental	183
VI. 6. Conservação ou concurso?	184

Capítulo VII: Milagres e leis da natureza	188
VII. 1. A interpretação voluntarista dos milagres	188
VII. 2. A discussão entre Leibniz e Clarke acerca dos milagres	190
VII. 3. Boyle e os milagres: diferença interna ou convenção?	194
VII. 4. O curso normal da natureza	196
VII. 5. As leis da natureza e as leis do movimento local	198
VII. 6. Os milagres que não violam as leis da natureza	201
VII. 7. O milagre da fornalha ardente	204
VII. 8. A necessidade hipotética	207
Capítulo VIII: A liberdade e a necessidade na natureza	210
VIII. 1. As leis da natureza e o comportamento dos corpos	210
VIII. 2. As leis inscritas na natureza	211
VIII. 3. As naturezas dos corpos e a estrutura do mundo	214
VIII. 4. A natureza humana e a liberdade	217
VIII. 5. Virtude e liberdade	220
VIII. 6. As qualidades relativas dos corpos	227
VIII. 7. A necessidade na natureza	231
Conclusão	233
Bibliografia	238

LISTA DE ABREVIATURAS

WRB – The Works of Robert Boyle

WFB – The Works of Francis Bacon

INTRODUÇÃO

Robert Boyle deu um contributo decisivo para o conhecimento da natureza a partir da observação e da experiência. Ele próprio realizou inúmeras experiências e refletiu sobre o método de um modo de conhecer a natureza a que chamou “filosofia natural experimental”. Os seus interesses foram bastante variados. Liderou o projeto de construção da “bomba de ar”, com a qual realizou experiências tendo em vista estudar as características fundamentais do ar atmosférico, interessou-se pela natureza das cores, do frio e do calor, pelas estruturas dos cristais e pela composição do sangue humano. Em seu entender, a filosofia experimental nunca poderia progredir sem que houvesse uma história natural mais rica e melhor estruturada e, por isso, e seguindo as orientações de Francis Bacon, tentou contribuir para esse projeto. Uma vez que, em seu entender, a química era a chave para desvendar os segredos da natureza, procurou clarificar os seus conceitos fundamentais, ajudando assim a libertá-la da obscuridade e do misticismo ligados à alquimia.

Boyle foi também uma das principais figuras da filosofia mecânica e defendeu que era possível explicar todos os fenómenos naturais a partir da matéria em movimento. Estas ideias são apresentadas em *The Excellency of the Mechanical Hypothesis*, um pequeno texto em que, como o próprio nome indica, defende a superioridade da hipótese mecânica em relação a hipóteses concorrentes e famosas. Uma delas é a hipótese dos peripatéticos, segundo a qual os fenómenos naturais devem ser explicados recorrendo às formas substanciais e qualidades reais inscritas nos corpos, entendidas como entidades capazes de existir separadamente da matéria. A outra hipótese é a dos químicos, que explicam os fenómenos da natureza com a ajuda de três ingredientes materiais, o sal, o enxofre e o mercúrio, que consideram as causas das qualidades dos corpos.

Estas três hipóteses – a mecânica, a dos peripatéticos e a dos químicos –, são hipóteses físicas, e não hipóteses metafísicas. Boyle refere várias vezes que não pretende entrar em discussões metafísicas e que o seu objetivo é contribuir para a determinação das causas eficientes específicas dos fenómenos naturais. Para determinar estas causas, não basta realizar observações cuidadas e muitas experiências. É necessário elaborar hipóteses, porque elas têm um valor heurístico de que não é possível prescindir. Isto significa que não se pode concluir imediatamente que os empreendimentos científicos de Boyle tenham como pano de fundo uma filosofia da natureza mecanicista, segundo a qual as entidades naturais, que possuem apenas atributos mecânicos como a forma, a grandeza e o movimento, são sujeitos meramente passivos, dependendo o seu aparente dinamismo próprio de ações que se exercem sobre elas.

Apesar de Boyle afirmar várias vezes que a sua vocação é a filosofia experimental e que não está interessado em controvérsias metafísicas, ainda assim escreve obras de cariz mais filosófico, tendo em vista sobretudo refletir sobre determinados pressupostos filosóficos que estão na base da investigação experimental da natureza. Em *Notion of Nature* reflete sobre a noção comum de natureza do seu tempo, em *Forms and Qualities* submete a exame as noções de “forma substancial” e de “qualidade real” e em *Final Causes* procura mostrar a importância das causas finais para a descoberta das causas eficientes. A partir destes e de outros textos, em que Boyle reflete, por exemplo, sobre a relação entre a religião e a filosofia experimental, ou sobre os limites da razão humana, é possível reunir elementos que permitem determinar se, de facto, o mundo de Boyle é frio, silencioso e morto, para usar as palavras de Burt¹. Uma leitura, ainda que não muito profunda, destas obras de Boyle levanta suspeitas relativamente ao eventual carácter mecanicista da sua filosofia da natureza. São frequentes as referências aos poderes causais das substâncias naturais, às tendências e disposições intrínsecas aos corpos, às qualidades ativas dos compostos químicos. Estas referências parecem refletir uma conceção da natureza segundo a qual todas as entidades naturais, incluindo os seres inanimados, possuem dinamismo interno e poderes causais reais, derivados da essência da entidade natural. O mundo natural que Boyle investiga parece ser composto por agentes e pacientes, dotados de poder causal real, que interagem e que são responsáveis pelo curso normal da natureza.

Para determinar se Boyle tem em mente uma ontologia mecanicista ou uma filosofia da natureza em que as entidades naturais possuem poder causal real, é importante estudar o modo como Boyle concebe a relação entre Deus e o mundo. Uma ontologia mecanicista casa bem com o ocasionalismo, ou seja, com a ideia segundo a qual o poder causal pertence exclusivamente a Deus, e as criaturas possuem apenas poder causal aparente. Uma vez que, de acordo com a conceção mecanicista, as criaturas possuem apenas extensão e são passivas, o poder causal viria de Deus, que agiria sobre elas de modo a obter os efeitos pretendidos. Já uma visão essencialista da natureza rejeita a teoria ocasionalista, uma vez que atribui poder causal às criaturas. Esta conceção da natureza articula-se bem com a teoria do concurso, que considera que as criaturas possuem poderes causais reais e agem no verdadeiro sentido do termo. Isto não seria possível sem o concurso divino, que conserva as criaturas no ser e concorre com elas em cada ação.

Muitos autores, partindo do princípio de que Boyle defende uma ontologia mecanicista, consideraram que para ele a ordem e as regularidades na natureza se devem à aplicação de um conjunto de leis da natureza sobre o mundo. Deus, que é um agente maximamente livre, escolheu as leis da natureza que melhor serviam os seus desígnios e criou as entidades naturais de modo a obedecerem passivamente a essas leis. Uma vez que as entidades naturais são passivas, a atividade

¹ Cfr. BURTT, *The Metaphysical Foundations of Modern Science*, p. 237.

e a ordem que se observa no mundo procedem de um princípio exterior à natureza, isto é, de Deus. Por si sós, as entidades naturais não têm capacidade para agir deste ou daquele modo, porque não têm dinamismo interno nem poderes causais reais. Esta teologia voluntarista combina bem com uma ontologia mecanicista. No entanto, se Boyle defender uma filosofia da natureza de tipo essencialista, que atribui robustez às entidades naturais, uma teologia voluntarista não parece compatível com este tipo de concepção. Numa concepção essencialista, a ordem e as regularidades da natureza explicam-se a partir da essência dos entes naturais, porque cada um tem o seu modo de ser próprio e, portanto, um determinado conjunto de poderes causais, que são ativados em determinadas situações. Esta concepção essencialista é compatível com a ideia segundo a qual as leis da natureza são imanentes à própria natureza, isto é, procedem de princípios internos à própria natureza e não de fora dela.

Muitas das ideias relacionadas com estes temas foram já abordadas na literatura secundária. No entanto, há poucos estudos que sejam, ao mesmo tempo, filosóficos e sistemáticos. O trabalho de Anstey, *Philosophy of Robert Boyle*², tem estas características. Anstey oferece um estudo da filosofia da natureza de Boyle em que apresenta a sua teoria da matéria e em que analisa, entre outras, as noções de “causa” e de “lei da natureza”. O trabalho agora apresentado tem também a pretensão de ser sistemático e de estudar a filosofia da natureza de Boyle, mas parte de conceitos que Anstey não abordou e que são fundamentais para alcançar os objetivos desta tese, como por exemplo as noções de “substância”, “acidente”, “essência” e “natureza”. Apoiamo-nos, ainda assim, no valioso trabalho deste autor, e discutimos algumas das teses nele presentes.

No trabalho são tidos em conta os contributos dados por vários autores que estudaram Boyle dos mais diversos pontos de vista. O tema que naturalmente mais atraiu a atenção dos estudiosos da filosofia moderna foi a natureza da filosofia mecânica de Boyle, já que foi um dos primeiros autores a usar a expressão “filosofia mecânica”³ e que mais se empenhou por criar uma alternativa mecanicista aos conceitos fundamentais da física de cariz aristotélico. O estudo da filosofia da natureza de Boyle exige, portanto, começar por analisar a sua hipótese mecânica. A filosofia natural experimental de Boyle anda em busca das causas eficientes dos fenómenos naturais. Para descobrir estas causas, o naturalista deve recorrer tanto à observação e à experiência quanto à elaboração de teorias e de hipóteses. A hipótese preferida de Boyle é, como já foi referido, a hipótese mecânica. Trata-se de uma hipótese que tem em vista determinar as causas eficientes específicas dos fenómenos e que está focada nos aspetos estruturais dos corpos e nos atributos mecânicos das suas partes. Os primeiros três capítulos são dedicados à caracterização da hipótese mecânica e à determinação do seu papel na filosofia experimental. Para o fazer, é

² Cfr. ANSTEY, *Philosophy of Robert Boyle*.

³ GARBER, ROUX (eds.), *The Mechanization of Natural Philosophy*, p. 5.

necessário considerar os aspetos fundamentais desta filosofia experimental pela qual Boyle diz estar “apaixonado”⁴. O objetivo principal é determinar se a hipótese mecânica está necessariamente vinculada a uma ontologia mecanicista, ou se é compatível com uma ontologia segundo a qual existem poderes causais reais e qualidades reais nos corpos, para além dos atributos mecânicos. À medida que se vão considerando aspetos relativos aos métodos da filosofia experimental, são destacadas certas características do mundo natural, tendo em vista estabelecer uma base conceptual que permita entender a concepção mecânica de natureza de Boyle.

O quarto capítulo começa com uma análise da crítica que Boyle faz à concepção comum de natureza na sua obra *Notion of Nature*. Boyle examina a noção de natureza do seu tempo e propõe em seu lugar uma concepção mecânica, segundo a qual a natureza funciona como um relógio sofisticado, que foi criado por um artífice divino. Trata-se de uma obra fundamental para entender a concepção mecânica de natureza de Boyle, pois permite distinguir os tipos de entidades que são admissíveis no seu mecanicismo dos que não o são. Neste capítulo dá-se início a uma análise de uma série de conceitos de cariz metafísico, a partir dos quais é possível ir tendo uma ideia mais precisa da concepção de natureza de Boyle, a qual, por sua vez, permite discutir se Boyle tem ou não em mente um mecanicismo ontológico. É considerada, por exemplo, a noção de “qualidade” à luz da distinção entre substâncias e acidentes, que o próprio Boyle apresenta em *Forms and Qualities*. Segundo Boyle, as qualidades são acidentes, e, portanto, é fundamental perceber que tipo de realidade têm as substâncias e os acidentes.

A consideração dos aspetos estruturais de tipo metafísico continua no capítulo cinco, em que são estudadas certas distinções reais na própria natureza e que são captáveis pela mente humana. A distinção entre “ser” e “essência” é a mais fundamental de todas e, por isso, é por ela que se começa. Existem outras distinções existentes na natureza que têm que ver com os tipos de seres existentes e com a hierarquia de perfeições, que serão também analisadas. Procuramos, além disso, perceber o que é que faz com que uma determinada entidade natural pertença a um certo tipo natural e que tenha um determinado conjunto de atributos. Para isso, considera-se com particular atenção a noção de “forma”.

Os capítulos seguintes abordam os aspetos dinâmicos da natureza. O olhar dirige-se agora ao estudo das ações dos entes naturais. Começamos por considerar, no capítulo seis, se existe poder causal real nas criaturas ou se este poder cabe exclusivamente a Deus, sendo o poder das criaturas meramente ilusório. Estará Boyle mais próximo do ocasionalismo ou da teoria do concurso? No capítulo sete, discute-se a questão da origem da ordem natural. Discute-se a verdade da tese segundo a qual as leis da natureza são impostas, a todo o momento, por Deus no mundo ou se, pelo contrário, a ordem na natureza se deve explicar a partir de princípios intrínsecos à

⁴ Cfr. BOYLE, *The Christian Virtuoso*, I, WRB 11, p. 291.

própria natureza. Finalmente, no capítulo oito, estudamos as ações dos seres não racionais, a partir do modo como os seres humanos agem. Uma diferença fundamental entre o comportamento dos seres racionais e o dos seres irracionais tem que ver com a liberdade. Os agentes racionais dispõem, em virtude da sua essência, de um poder de suspender as ações, mesmo estando reunidas todas as condições favoráveis. Por sua vez, os corpos naturais desprovidos de entendimento não são capazes de suspender a ação, quando reunidas todas as condições para agir. Isto significa que existe necessidade na natureza. A noção de “necessidade” será explorada neste capítulo à luz do que foi visto em capítulos anteriores.

Esta tese foi elaborada a partir do estudo tão profundo e tão atento quanto possível da obra completa de Boyle, editada por Michael Hunter e Edward Davis, bem como dos textos publicados por outros editores que não se encontram na edição de referência. Boyle defende que se deve estudar a natureza diretamente a partir da sua observação cuidada e não a partir do que os autores escreveram acerca dela⁵. Este trabalho parte do princípio de que é mais importante observar com cuidado a obra de Boyle do que analisar os textos daqueles que estudaram e escreveram sobre Boyle. Isto não significa, evidentemente, que os textos disponíveis na literatura secundária não sejam importantes. Sem eles não seria possível realizar este trabalho. Grande parte das citações da obra de Boyle encontra-se traduzida e, em nota de rodapé, está o texto original. Salvo raras exceções, a bibliografia secundária citada não contém o texto original em nota de rodapé, para não sobrecarregar o texto.

⁵ BOYLE, *Certain Physiological Essays*, WRB 2, p. 33: “And really, *Pyrophilus*, as for the Books that treat of Natural Philosophy, I am so sensible of the smallness of the Advantage which my Disabilities have suffer'd me to make of them, that instead of being ambitious to appear a great Reader, I could be very well content to be thought to have scarce look'd upon any other Book than that of Nature”.

Capítulo I – A Filosofia Natural Experimental

1. A experiência e a razão

A filosofia natural experimental que Boyle promove caracteriza-se essencialmente, como o próprio nome indica, por estar fundada na observação e na experiência. Trata-se de um modo experimental de filosofar pelo qual Boyle declara estar apaixonado⁶. Há diversas maneiras possíveis de estudar o mundo natural. A natureza pode ser estudada de um ponto de vista filosófico, que anda em busca das causas primeiras e mais radicais do Universo, ou da perspectiva adotada pelas ciências experimentais, que consideram âmbitos delimitados da realidade natural e procuram identificar as suas causas próximas e particulares. Estas duas formas de saber possuem os seus métodos próprios e são, no entender de Boyle, complementares, já que ambas proporcionam conhecimentos verdadeiros acerca da realidade natural. Os seus enfoques são distintos: as ciências experimentais andam à procura de um saber detalhado acerca das estruturas do mundo material, ao passo que um estudo filosófico da natureza faz perguntas acerca do ser dos entes corpóreos. Trata-se de dois modos de conhecer a natureza que adotam metodologias específicas e distintas, mas ambos aspiram a um conhecimento *científico* da natureza.

Boyle mostra-se bastantes vezes dececionado com o modo filosófico de estudar a natureza de alguns escolásticos seus contemporâneos e com certas noções que estes empregavam. Em seu entender, apresentavam explicações genéricas dos fenómenos e satisfaziam-se com princípios vagos, o que constituía um travão ao impulso filosófico que busca conhecer cada vez melhor e mais detalhadamente as causas dos fenómenos. Segundo Boyle, este impulso só poderia ser satisfeito olhando a realidade natural de perto, controlando experimentalmente os processos naturais, e construindo uma base de dados ampla e rigorosa destes fenómenos. Isto é, só poderia ser satisfeito adotando o modo experimental de filosofar. Isto não significa que Boyle esteja a propor a substituição do estudo filosófico da natureza pelo estudo experimental, caindo assim numa espécie de cientificismo. O inquérito filosófico sobre a natureza é legítimo desde que não seja o único admitido e desde que tenha em conta os resultados da investigação experimental.

⁶ Cfr. BOYLE, *The Christian Virtuoso*, I, WRB 11, p. 291.

Por sua vez, as ciências experimentais devem ser fiscalizadas pela filosofia, para não caírem em perspectivas redutoras e não estenderem resultados parciais, válidos para um determinado setor da realidade, a tudo o que existe. Ciência e filosofia devem assim cooperar na descoberta da verdade.

Em comparação com os outros modos de estudar a natureza, a filosofia natural experimental caracteriza-se pelo recurso sistemático à observação e à experiência. Em *The Christian Virtuoso*, dirigindo-se aos “virtuosos” da nova filosofia, Boyle explica que estes recorrem muito mais à experiência nas suas investigações filosóficas, dando a entender que os outros filósofos se contentam com um conhecimento comum, o qual, apesar de legítimo, precisa do contributo das experiências e observações científicas. Os filósofos que, como Boyle, se sentem atraídos pela via experimental, “consultam a experiência mais frequentemente e com mais atenção e, quando não estão satisfeitos com os fenómenos que a natureza espontaneamente lhes apresenta, procuram, quando têm necessidade, alargar a experiência através de testes elaborados propositadamente. E, refletindo de vez em quando sobre a experiência, zelam para que as suas opiniões se conformem a ela ou, se houver boa razão, sejam por ela corrigidas”. Deste modo, conclui Boyle, “os nossos virtuosos têm direito especial ao título distintivo, que por vezes se lhes atribui, de *filósofos experimentais*”⁷. Não é que o conhecimento espontâneo, no qual os filósofos muitas vezes baseiam os seus argumentos, não seja legítimo. Trata-se de reconhecer que o conhecimento espontâneo tem limitações e imperfeições e de as corrigir, recorrendo à observação e à experiência. O estudo dos processos naturais em laboratório ultrapassa as possibilidades da experiência habitual, confere precisão e clarifica um saber comum que, por vezes, carece de firmeza e é obscuro.

Na linha da maneira de trabalhar proposta por Francis Bacon, Boyle pretende contribuir para o desenvolvimento de um modo de conhecer a natureza que estabelece os seus princípios com base na observação e na experiência. Boyle rejeita a tendência da filosofia natural em voga no seu tempo para erigir sistemas completos de filosofia natural

⁷ BOYLE, *The Christian Virtuoso*, I, WRB 11, p. 292: “(...) the *Virtuosi* I speak of, and by whom, in this whole Discourse, I mean those, that Understand and Cultivate Experimental Philosophy, make a much greater and better use of Experience in their Philosophical Researches. For they consult Experience both frequently and heedfully; and, not content with the *Phænomena* that Nature spontaneously affords them, they are solicitous, when they find it needful, to enlarge their Experience by Tryals purposely devis'd; and ever and anon Reflecting upon it, they are careful to Conform their Opinions to it; or, if there be just cause, Reform their Opinions by it. So that our *Virtuosi* have a peculiar Right to the distinguishing Title that is often given them, of *Experimental Philosophers*”.

a partir de um punhado de observações e de experiências. Para corrigi-la, era preciso identificar as deficiências desse modo de proceder e apontar novos caminhos e lógicas de investigação. Com efeito, o modo metafísico de olhar a natureza não oferecia aquilo que os virtuosos andavam à procura, a saber, um conhecimento detalhado das estruturas do mundo natural. Isto não significa, mais uma vez, que Boyle se oponha a uma maneira metafísica de estudar a natureza. Trata-se, sim, de explorar caminhos de investigação até então pouco desenvolvidos. O esforço de superar esta carência encaixava na perfeição com o modo de ser e a condição social de Boyle. Era necessário um temperamento generoso e capacidade financeira para a construção da bomba-de-ar, já que este tipo de instrumentos requeria mão de obra qualificada e materiais ao mesmo tempo resistentes e que permitissem, sem grandes dificuldades, observar os fenómenos e perceber o que ocorria no interior dos processos. No entanto, como se indicou, a paixão pelo conhecimento experimental não obscurece o olhar de Boyle acerca do papel e do valor das outras disciplinas e modos de considerar a realidade. Chega mesmo a escrever um texto com o título *The Excellency of Theology compared with Natural Philosophy*, em que aconselha todos os que se dedicam ao estudo experimental da natureza a não se contentarem com a determinação experimental das causas específicas e próximas dos fenómenos e a olharem para causas mais elevadas e mais nobres.

A paixão do próprio Boyle pelo conhecimento experimental fá-lo por vezes perder a paciência com o emaranhado de noções com que se entretinham os filósofos da escolástica decadente, recusando-se a entrar nas disputas em que estes homens eram mestres. Boyle considera-se um filósofo, mas não do mesmo estilo. Como assinala Pasnau, “apesar de Boyle se considerar a si mesmo um filósofo, raramente trabalha de uma maneira que hoje seria reconhecível como tal. A maior parte da sua atividade não tem que ver com análise abstrata, mas com observações cuidadas em laboratório”. Boyle afasta-se, mais do que uma vez, de discussões de cariz metafísico, preferindo sempre o modo experimental de dialogar. Em *New Experiments touching the Spring of the Air*, por exemplo, afasta-se da controvérsia acerca da existência do “vazio” por entender que se trata mais de uma questão de metafísica do que de uma questão de fisiologia⁸. E em *Forms*

⁸ BOYLE, *New Experiments touching the Spring of the Air*, WRB I, p. 198: “This reason I say, being thus desum'd, seems to make the Controversie about a Vacuum, rather a Metaphysical, than a Physiological Question; which therefore we shall here no longer debate, finding it very difficult either to satisfie Naturalists with this Cartesian Notion of a Body, or to manifest wherein it is erroneous, and substitute a better in its stead”.

and Qualities diz que não vai examinar todos “aqueles argumentos usualmente empregues pelas escolas para provar as suas formas substanciais”, argumentos que são, na sua maioria, “lógicos ou metafísicos”, e que dizem respeito mais às palavras do que às próprias coisas. Vai apenas examinar um ou dois desses argumentos já que não tem, confessa, “inclinação nem tempo para querelas acerca de palavras”⁹. Estas e outras manifestações de desagrado a respeito do modo abstrato e confuso de discutir os problemas levou Pasnau a afirmar que Boyle revela uma “tendência antimetafísica”¹⁰. A observação de Pasnau poderia levar a pensar que Boyle se opõe à metafísica em geral e que considera que a filosofia experimental é uma alternativa a esse modo de conhecer a realidade natural. Seria talvez mais rigoroso dizer que Boyle discorda da maneira de filosofar de alguns escolásticos e que o seu temperamento não o inclina para discussões metafísicas. Boyle nunca critica a metafísica em geral, e chega mesmo a mostrar apreço por São Tomás de Aquino e por Suárez, autores a quem, diz, presta “uma justa homenagem pela sua grande perícia no conhecimento escolástico e metafísico”¹¹.

E, apesar de desconfiar dos raciocínios abstratos que estão bastante afastados dos dados da experiência, de modo algum põe em causa a importância das especulações e das construções teóricas. Num manuscrito publicado por Westfall, no qual aborda explicitamente o peso relativo que devem ter a *experiência*, a *autoridade* e a *razão*, é notória a importância que Boyle atribui ao papel da razão na condução do conhecimento experimental. Neste escrito, que, segundo Westfall, “amplamente demonstra a influência de Bacon sobre o pensamento científico de Boyle”¹² – e em que Boyle se refere, como faz em muitos outros textos, à necessidade de elaborar uma história natural sólida que sirva de base à nova filosofia natural –, é evidente a importância concedida ao conhecimento experimental: em filosofia natural devem procurar-se, de modo diligente, “numerosas observações dos sentidos”, e “é preferível o testemunho dos sentidos à autoridade dos filósofos” e a “qualquer mera hipótese”. Além disto, as “experiências

⁹ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 343: “I should now examine those Arguments, that are wont to be imploy'd by the Schools to evince their substantial Forms, but, besides that the nature and scope of my present Work injoyes me Brevity, I confesse that, one or two excepted, the Arguments I have found mention'd, as the chief, are rather Metaphysical, or Logical, then grounded upon the Principles and Phænomena of Nature, and respect rather Words then Things, and therefore I, who have neither inclination, nor leasure, to wrangle about Terms, shall content my self to propose, and very briefly answer two or three of those that are thought the plausiblest”.

¹⁰ Cfr. PASNAU, *Metaphysical Themes*, p. 525.

¹¹ BOYLE, *Defense Against Linus*, WRB 3, p. 42: “I pay those two Authors a just respect for their great skill in Scholastical and Metaphysical learning”.

¹² WESTFALL, *Unpublished Boyle Papers Relating to Scientific Method, I*, p. 66.

artificiais e planeadas são habitualmente mais instrutivas do que a observação das ações espontâneas da natureza”¹³.

Não há dúvida de que enunciados como estes mostram, como pretende Westfall, que Boyle dá continuidade à tradição baconiana que enfatiza o empirismo e a observação. Os restantes revelam, porém, que a razão está acima dos sentidos. Apesar de Bacon ter dito que o conhecimento experimental da natureza se devia reger pela batuta da razão – chamando a atenção para a absoluta necessidade de um verdadeiro e legítimo casamento entre as faculdades racional e empírica – e de ter, mais de uma vez, insistido na falibilidade dos sentidos, ainda assim, afirma Westfall, Bacon confiava menos na faculdade racional do que Boyle. Segundo Westfall, é notória a presença de um clima de suspeição relativamente à razão nos escritos do *Lord Chancellor*, e o seu objetivo não era tanto levar a razão a voar mais alto, mas reduzir o seu peso. Para Bacon, a verdade científica emergiria quase automaticamente a partir de uma coleção completa de factos. Já Boyle, quando fala acerca do método científico – talvez por ser um cientista com experiência em laboratório a refletir sobre a sua atividade, ao contrário de Bacon, que foi um teórico do método com pouca prática experimental –, mostra-se relutante em aceitar que a mera coleção de factos, sem ter em vista um determinado objetivo, leve a algum lado¹⁴.

Quem tem de guiar a investigação científica é a razão. “Os órgãos dos sentidos são apenas os instrumentos da razão na investigação da verdade”. Quando a razão procede de maneira apropriada, “sustentada sobre bases metafísicas e matemáticas verdadeiras, as suas conclusões são preferíveis a alguns dos testemunhos dos sentidos”¹⁵. A descoberta das causas dos fenómenos – que é a meta da filosofia natural – também não surge da mera compilação de factos, sem a intervenção da faculdade racional. Num dos seus textos – escrito, como muitos outros, sob a forma de diálogo –, um dos intervenientes na discussão censura os filósofos experimentais por não valorizarem mais as percepções dos sentidos

¹³ WESTFALL, *Unpublished Boyle Papers Relating to Scientific Method, II*, pp. 114-15: “numerous Observations of Sense ought to be diligently sought after and procured”; “the Testimony of Sense is to be preferr’d to the Authority of Philosophers”; “the well Circumstanc’d Testimony of Sense is to be preferr’d to any meer Hypothesis”; “Artificial and design’d Experiments are usually more instructive than Observations of nature’s spontaneous acting”.

¹⁴ Cfr. WESTFALL, *Unpublished Boyle Papers Relating to Scientific Method, I*, p. 67.

¹⁵ WESTFALL, *Unpublished Boyle Papers Relating to Scientific Method, II*, pp. 113-14: “the Organs of Sense are but the Instruments of Reason in the Investigation of Truth”; “where reason proceeds in a due manner, upon true Metaphysical and Mathematical grounds, its conclusions are to be preferred to some of the Testimonies of Sense”.

do que os ditames da razão. Ao que a personagem do diálogo por quem Boyle se expressa responde assinalando que “os órgãos dos sentidos, considerados precisamente como tais, somente recebem impressões dos objetos exteriores, mas não sabem qual é a causa e o modo dessas impressões. A percepção das causas, propriamente falando, pertence a uma faculdade superior, cuja função é julgar donde é que procedem as alterações operadas nos sentidos”¹⁶. E, em *The Christian Virtuoso*, afirma que “os sentidos externos são meramente os instrumentos da alma, que ouve pela intervenção dos ouvidos, e a respeito da qual o próprio olho é apenas um tubo ótico mais imediato. Os sentidos somente percecionam objetos, não os julgam”¹⁷.

A razão deve também estar atenta ao conhecimento obtido pelos órgãos dos sentidos, já que estes possuem uma capacidade limitada e, por isso, precisam do auxílio desta faculdade. Os sentidos enganam quando uma torre quadrada, vista ao longe, parece ser arredondada, ou quando uma vara direita, imersa em água, parece estar torcida. Nestes casos, a razão tem a obrigação de julgar e de corrigir os sentidos. E, por vezes, a razão precisa do auxílio da filosofia para corrigir os sentidos¹⁸. Em determinados casos, não são suficientes aquelas noções do senso comum com que se discerne o que está errado, é preciso que a razão esteja na posse de noções filosóficas sofisticadas. A razão, que é uma faculdade inerente ao homem e que lhe permite conhecer melhor do que os animais – por mais que se treine um cão, este nunca será capaz de conhecer as causas dos fenómenos, por carecer de entendimento –, precisa de ser treinada a fim de fiscalizar melhor o conhecimento sensível. Tanto para a correção dos sentidos como para a realização de outras operações, o entendimento tem de adquirir hábitos operativos, virtudes intelectuais e o conhecimento científico necessário. A filosofia não é, porém, algo a que o entendimento recorre pontualmente, somente para corrigir os erros do conhecimento sensível. É sempre uma aliada do naturalista, que intervém a todo o momento não só para corrigir erros, mas também para estabelecer os objetivos da investigação, formular

¹⁶ BOYLE, *Nature of Cold*, WRB 7, p. 349: “I will represent to you, that the Organs of sense, consider’d precisely as such, do only receive Impressions from outward Objects, but not perceive what is the cause and manner of these Impressions, the Perception properly so called of Causes belonging to a superior Faculty, whose property it is to judge whence the alterations made in the Sensories do proceed”.

¹⁷ BOYLE, *The Christian Virtuoso*, I, WRB 11, p. 326: “The Outward Senses are but the Instruments of the Soul, which Hears by the intervention of the Ear, and in respect of which, the Eye itself is but a more Immediate Optical Tube; and the Sense does but Perceive objects, not Judge them”.

¹⁸ BOYLE, *The Christian Virtuoso*, I, WRB 11, p. 326: “whereas ’tis confess’d, that the Sensories may deceive us, if the Requisites of Sensation be wanting; as when a Square Tower appears Round at a great distance, and a Straight Stick half in the Water, appears Crooked, because of the double Medium; ’tis the part of Reason, not Sense, to Judge, whether none of the Requisites of Sensation be wanting which (...) oftentimes requires, not only Reason, but Philosophy”.

hipóteses a partir dos dados da experiência e identificar as causas dos fenómenos. As noções filosóficas desempenham ainda um papel mais fundamental, já que estruturam todo o pensamento do naturalista. Elas operam sempre que o cientista exerce a sua atividade, mesmo que não tenha consciência disso. Ao seu trabalho subjaz sempre uma filosofia da natureza, um conjunto de noções acerca do funcionamento geral do mundo, uma ideia a respeito do que é accidental e substancial, etc., que operam sempre e sobre as quais assentam as investigações particulares. Apesar de o biólogo não estar interessado em estudar os seres vivos tendo em vista a compreensão do ser em geral, nem focar a noção de substância a fim de verificar se ela se realiza mais plenamente nos corpos vivos do que nos seres inanimados, nem refletir sobre as formas e a finalidade no mundo natural, tem sempre uma ideia mais ou menos desenvolvida e clara acerca de cada uma delas. Sem uma noção mínima acerca destas e de outras questões não seria possível a determinação dos mecanismos físico-químicos da vida, o estudo das estruturas dos organismos ou a classificação dos seres vivos.

Boyle não é um filósofo no sentido em que a maior parte das suas investigações não estão dirigidas para a determinação das causas primeiras das coisas nem visam diretamente o ser das coisas. Está mais interessado na determinação das causas próprias e particulares dos fenómenos a partir da observação e da experiência, em investigar as propriedades essenciais e accidentais dos corpos, as suas qualidades, a sua composição físico-química. Nos seus escritos não se encontram reflexões metódicas sobre a essência das coisas ou sobre os grandes sectores da realidade. Tendo consciência, porém, de que são necessárias noções filosóficas corretas para a determinação das causas específicas dos fenómenos, não hesita, quando julga necessário, em dissertar longamente sobre as noções de “natureza”, de “forma” e de “finalidade”. Obras como *Notion of Nature, A Disquisition About the Final Causes of Natural Things* e *The Origin of Forms and Qualities* foram escritas por alguém que tem consciência de que há noções filosóficas fundamentais que, se não forem corretamente elaboradas, bloqueiam os caminhos de uma investigação bem-sucedida. Quando não acha oportuno escrever obras deste estilo ou quando não tem vagar para introduzir, nos muitos ensaios experimentais que publicou, reflexões sobre a filosofia da natureza que considera correta, recorre a metáforas, o que lhe permite transmitir os aspetos fundamentais daquela filosofia da natureza que considera a melhor.

Outro dos motivos para o uso frequente de analogias e similitudes tem que ver com o desagrado com o modo demasiado abstrato e seco de argumentar de alguns autores

escolásticos. A razão não deveria ficar prisioneira de esquemas argumentativos baseados nas inferências lógicas, e o uso de metáforas e imagens corresponde a uma tentativa de a libertar desses esquemas¹⁹. A aplicação dos conhecimentos de uma determinada área do saber para clarificar outros sectores ainda obscuros era um recurso que não se podia desperdiçar. Percebendo o potencial destes expedientes, Boyle não hesitou em estabelecer relações entre domínios distintos da realidade e foi, por isso, um prolífico produtor de metáforas. No seu livro *Of the Great Effects of Even languid and Unheeded Local Motion*²⁰, no qual pretendia demonstrar a importância do “movimento local” de partículas muito pequenas para a explicação dos fenómenos naturais, apresenta uma série de comparações com outros domínios da realidade, a fim de fazer compreender que o movimento destas partículas invisíveis poderia ter efeitos significativos e visíveis. Justapondo casos distintos em que o movimento local é um fator determinante para explicar os fenómenos, pretende esclarecer e legitimar as explicações baseadas no movimento local de partículas que, no seu tempo, ainda não eram bem aceites por se encontrarem bastante afastadas da intuição²¹.

As metáforas aparecem também naqueles textos em que se esforçou por mostrar que a razão e a religião não são incompatíveis. Crucial para a refutação daqueles que consideravam os dois âmbitos irreconciliáveis é a distinção entre as coisas que estão “acima da razão” e as matérias que são “contrárias à razão”, que Boyle emprega em mais do que um texto. O recurso a analogias e similitudes é usual para explicitar esta diferença. Em *Reflections upon a Theological Distinction*, assinala que há muitas matérias, tanto em teologia como em filosofia natural, que estão acima da razão, mas que de modo nenhum vão contra ela. Em teologia, as coisas que estão para lá da razão são as que a “mera razão, isto é, a razão sem estar assistida pela revelação sobrenatural, nunca seria capaz de descobrir”. Já as proposições que são contrárias à razão são as que “quando compreendidas, parecem contrariar, evidente e verdadeiramente, algum princípio ou conclusão da reta razão”²². A distinção – prossegue Boyle – esclarece-se recorrendo à

¹⁹ Sobre a importância que Boyle atribui às metáforas, ver MULLIGAN, Robert Boyle, “Right Reason,” and the Meaning of Metaphor.

²⁰ BOYLE, *Of the Great Effects of Even languid and Unheeded Local Motion*, WRB 10, pp. 251-350.

²¹ Cfr. GENTNER, JEZIORSKY, “The shift from metaphor to analogy in Western science”, in ORTONY, (ed.), *Metaphor and Thought*, pp. 456-62.

²² BOYLE, *Reflections upon a Theological Distinction*, WRB 11, pp. 333-4: “By such things then in Theology, as may be said to be *above Reason*, I conceive such Notions and Propositions, as mere Reason, that is, Reason unassisted by supernatural Revelation, would never have discover'd to us (...) by things *contrary to Reason*, I understand such Conceptions and Propositions, as are not only undiscoverable

comparação entre a visão e o entendimento: tal como a visão, quando auxiliada por instrumentos, é capaz de ver melhor e mais longe, assim também a razão, quando ajudada pela fé, é capaz de descobrir verdades que, sem essa assistência, seria incapaz de alcançar.

A razão chega mais longe quando emprega instrumentos que aumentam a sua capacidade: “há muitas verdades – e mais do que imaginamos – que requerem meios ou instrumentos para serem descobertas. Esta afirmação é explicada recorrendo, mais uma vez, a uma comparação com a visão, que é o “olho da mente”²³: “quando olho para o céu estrelado, primeiro a olho nu, e depois com telescópios de diferentes dimensões, reconheço cada vez mais estrelas, de acordo com a qualidade dos instrumentos empregues. Mas isso induz-me também a pensar que existem, naquelas regiões inestimavelmente mais remotas, luzes celestiais que só estão ocultas devido à falta de telescópios mais potentes”²⁴. A razão precisa da filosofia e das ciências particulares para chegar cada vez mais longe. E precisa também da fé, que é, para Boyle, um desses “instrumentos” que reforçam a razão. Longe de se oporem, a fé e a razão reforçam-se mutuamente e complementam-se, e um diálogo sério entre as duas traz enormes vantagens quer para a filosofia natural quer para a teologia. A fé incrementa a robustez da inteligência, e este “entendimento reforçado” torna-se mais incisivo e certo do que os intelectos que funcionam meramente a partir da luz natural. A razão, iluminada pela fé, está mais capacitada para descobrir as verdades mais elevadas. Isto de modo algum quer dizer que a fé possa substituir o trabalho da razão. O conhecimento obtido por revelação acerca da criação do mundo, da natureza da alma humana, e de outros mistérios, não substitui a reflexão científica e filosófica. As verdades reveladas devem orientar e servir de guia ao naturalista. Não basta conhecer um conjunto de verdades sem se saber o que querem dizer. Todos os “cristãos virtuosos” estão obrigados, até mais do que os virtuosos que não são cristãos, a aprofundar os mistérios da fé e a chegar aos âmbitos mais recônditos da realidade natural. Boyle está “apaixonado” pela filosofia experimental justamente pelo potencial que ela tem para se abrir a esses âmbitos.

by mere Reason, but also, when we understand them, do evidently and truly appear to be repugnant to some Principle, or to some Conclusion, of Right Reason”.

²³ Cfr. BOYLE, *Things Above Reason*, WRB 9, p. 382.

²⁴ BOYLE, *Reflections upon a Theological Distinction*, WRB 11, p. 334: “there are many Truths, and more I think than we are wont to imagine, that we want *Mediums*, or Instruments to discover (...) when by looking on the Starry Heaven, first with my naked Eyes, and then with Telescopes of differing Lengths, I did not only discry more and more Stars, according to the Goodness of the Instruments I employed, but discover'd great Inducements to think, that there are in those inestimably remote Regions, many Celestial Lights, that only the Want of more reaching Telescopes conceal from our Sight”.

2. A dimensão filosófica da filosofia natural experimental

Ainda que os aspetos operativos e utilitários sejam importantes para compreender a filosofia natural experimental de Boyle, seria um erro considerar que se trata de um mero saber movido por estes interesses. É certo que o estudioso da natureza deve ter a preocupação de seleccionar aqueles temas cuja consideração atenta pode melhorar as condições materiais e assim trazer benefícios a muita gente, mas, uma vez fixados os temas, o naturalista deve adotar uma perspetiva filosófica e deixar de lado as questões utilitárias. A filosofia natural experimental é um “saber” que pretende levar a cabo uma investigação filosófica da natureza centrando-se, exclusivamente, no conhecimento da realidade tal como ela é.

Uma leitura descontextualizada de algumas passagens dos textos de Boyle poderia levar a pensar o contrário, isto é, que são os resultados práticos o que guia o trabalho do virtuoso da ciência experimental. Em *Usefulness of Natural Philosophy*, confessa que não valorizaria tanto a fisiologia se esta somente ensinasse a discursar sobre a natureza, sem ter em vista dominá-la, e consistisse apenas em especulações destinadas ao entretenimento do intelecto, sem aumentar o poder do Homem sobre a natureza²⁵. Mas a intenção de Boyle não é privilegiar os interesses práticos relacionados com o controlo da natureza em detrimento do conhecimento das causas reais dos fenómenos. Pretende, sim, realçar que o verdadeiro naturalista não pode estar desconectado da realidade nem fechar os olhos aos problemas, como, em seu entender, acontecia com eruditos que olhavam para a natureza tendo em vista produzir explicações sofisticadas e especulações vazias. Nem pretende criticar um conhecimento mais teórico, resultante de uma investigação que tenha em vista somente conhecer as causas, sem atender às aplicações práticas. Não aceita é as noções e discursos daqueles autores que, já há muito, tinham perdido a consciência dos problemas reais e se limitavam a agradar a plateias com exposições estranhas e delirantes. É importante que o naturalista deseje controlar a natureza e que escolha bem as áreas e os temas que vai investigar. No entanto, uma vez estabelecido isso, deve pôr de lado as ambições práticas e operativas que motivaram a investigação e centrar-se unicamente na determinação das causas. Esta busca do saber pelo saber não se limita a produzir discursos

²⁵ BOYLE, *Usefulness of Natural Philosophy*, I, WRB 3, p. 295: “I must ingeniously confess to you, *Pyrophilus*, That I should not have neer so high a value as I now cherish for Physiology, if I thought it could onely teach a Man to discourse of Nature, but not at all to master Her; and served onely, with pleasing Speculations, to entertain his Understanding without at all increasing his Power”.

teóricos abstratos, sem utilidade. Boyle sabe muito bem que a busca do conhecimento da realidade em si mesma traz mais benefícios do ponto de vista prático do que traria se o naturalista estivesse sempre à procura de resultados práticos imediatos. O mesmo acontece – observa – com a busca da felicidade: o melhor caminho para alcançá-la é não pensar em si mesmo e olhar para os outros. A felicidade própria é um efeito colateral desta busca desinteressada da felicidade dos outros.

Em *Sceptical Chemist*, Boyle afasta a ideia de que a sua filosofia experimental esteja orientada para a eficácia. Referindo-se à noção de “*tria prima*” em voga entre os químicos – segundo a qual todos os corpos naturais são compostos por sal, enxofre e mercúrio –, diz que essa noção pode ter alguma utilidade, “mais para os boticários do que para os filósofos”, pois para aqueles é suficiente produzir coisas operativas, ao passo que os filósofos “andam à procura do conhecimento das causas”²⁶. O verdadeiro filósofo tem em vista unicamente mergulhar mais a fundo no conhecimento da realidade, sem estar sempre a perguntar para que serve esse conhecimento. É provável que, mais tarde, esse conhecimento sirva para desenvolver alguma técnica, mas, caso isso não suceda, o tempo empregue não foi em vão.

Como afirma Sargent, Boyle aceitou a conexão estabelecida por Bacon entre conhecimento e poder, mas considera que esta conexão deveria ser entendida com cuidado²⁷. Relativamente, por exemplo, à “famosa distinção introduzida por *Lord Verulam*, segundo a qual se devem distinguir as experiências iluminadoras (*luciferous experiments*) das frutíferas (*fructiferous experiments*)”, Boyle sustenta que é uma distinção interessante, desde que seja “entendida corretamente”. Está a referir-se a dois tipos de experiências que Bacon distinguiu, de acordo com objetivos epistêmicos distintos. As “experiências frutíferas” são as que aspiram primariamente a alcançar algum objetivo prático, e as “experiências iluminadoras” são as que permitem descobrir as causas dos fenómenos naturais. Segundo Boyle, é errado pensar que as experiências frutíferas “servem apenas os nossos interesses, não contribuindo nada para desenvolver o nosso conhecimento”. Elas possibilitam a produção de efeitos e, por isso, “apontam para as suas causas ou, ao menos, dão uma ideia das propriedades ou qualidades que

²⁶ BOYLE, *Sceptical Chemist*, WRB 2, p. 339: “the Notion of the *Tria Prima* may be of some use, but (...) it is useful to Apothecaries, rather than to Philosophers, The being able to make things Operative being sufficient to those, whereas the Knowledge of Causes is the Thing looked after by These”.

²⁷ SARGENT, “Learning from experience: Boyle's construction of an experimental philosophy”, in HUNTER (ed.), *Robert Boyle Reconsidered*, p. 58.

concorrem para a produção de tais efeitos”. As “*luciferous experiments*”, “cuja utilidade mais óbvia é a deteção da natureza ou das causas das coisas”, podem, por sua vez, ser “frutíferas”, já que “o poder do homem sobre as criaturas depende do conhecimento que tem delas” e, portanto, “o que quer que seja que aumente o conhecimento aumentará, proporcionalmente, o seu poder”²⁸.

A natureza não possui, para Boyle, um carácter meramente instrumental. A natureza não é um conjunto de objetos mais ou menos sofisticados que estão à disposição para serem usados tendo em vista o máximo rendimento. Apesar de serem frequentes as comparações entre os corpos naturais e as máquinas, isso não significa que conceba os seres da natureza como meras ferramentas. É certo que o estudo da natureza deve ter em vista o desenvolvimento da agricultura, a produção de novos medicamentos e a descoberta de métodos eficazes de conservação dos alimentos, mas estas não são as principais vantagens do conhecimento aprofundado da natureza. Por ter sido criada por Deus, a natureza contém, inscritas em si, as marcas da divindade, e uma contemplação dos corpos naturais possibilita ao naturalista o aperfeiçoamento da vontade e do intelecto, os quais, por sua vez, conduzem à verdadeira felicidade. Para Boyle, a contemplação tem prioridade sobre a ação e, por isso, na primeira parte de *Usefulness of Natural Philosophy* – obra em que pretende mostrar os benefícios que traz a filosofia natural experimental, a fim de cativar os melhores espíritos para esta atividade –, fala da contemplação e mostra como é que o estudo atento da natureza contribui para o crescimento mental e espiritual. Um conhecimento real da natureza instrui o entendimento e satisfaz as curiosidades intelectuais. Contribui também para avivar a devoção²⁹. Os benefícios espirituais são

²⁸ BOYLE, *Usefulness of Natural Philosophy, II*, WRB 6, p. 433: “though that famous distinction, introduced by the lord Verulam, whereby experiments are sorted into luciferous and fructiferous, may be (if rightly understood) of commendable use; yet it would much mislead those, that should so understand it, as if fructiferous experiments did so merely advantage our interests, as not to promote our knowledge; or, the experiments called luciferous, did so barely enrich our understandings, as to be no otherways useful. For though some experiments may be fitly enough called luciferous, and others fructiferous, because the more obvious and immediate effect of the one is to discover to us physiological truths, and of the other, to enable us to perform something use to the possessor; yet certainly there are few fructiferous experiments, which may not readily become luciferous to the attentive considerer of them. For by being able to produce unusual effects, they either hint to us the causes them, or at least acquaint us with some of the properties or qualities of the things concurring to the production of such effects. And on the other side those experiments, whose more obvious use is to detect to us the nature or causes of things, may be, though less directly, and in somewhat a remoter way, exceedingly fructiferous. For since as I have formerly observed, man's power over the creatures consists in his knowledge of them; whatever does increase his knowledge, does proportionately increase his power”.

²⁹ BOYLE, *Usefulness of Natural Philosophy, I*, WRB 3, pp. 199-200: “The two chiefe advantages which a reall acquaintance with Nature brings to our Minds, are, First, by instructing our Understandings and gratifying our Curiosities; and next, by exciting and cherishing our Devotion”.

muito superiores às vantagens materiais e, por isso, Boyle deixa para a segunda parte desta obra a abordagem das questões mais materiais.

A natureza merece ser contemplada porque esta atividade permite satisfazer o desejo natural de saber inscrito no homem. Em *Usefulness of Natural Philosophy*, o primeiro argumento que apresenta para convencer as pessoas a dedicarem-se a um estudo “tão difícil, tão oneroso, tão duro”³⁰, tem que ver com a satisfação deste desejo de conhecer. Por vezes não é fácil persistir na busca das causas e disciplinar o raciocínio, mas, uma vez decodificado um enigma, o resultado é um contentamento dificilmente alcançável noutra atividade: “Sim *Pyrophilus*, o entendimento é a mais elevada faculdade humana e, portanto, os seus prazeres são os mais sublimes que o homem pode naturalmente alcançar”³¹. Isto justifica que se deva procurar o saber pelo saber, sem ter permanentemente em vista a componente prática. Filosofar sobre a natureza é uma tarefa gozosa, que, apesar de comportar trabalhos e complicações, proporciona satisfações inigualáveis. Boyle diz, por isso, não estar surpreendido com a atitude do “famoso Arquimedes” que, depois de resolver um problema de filosofia natural, “saltou fora da banheira sem roupa, como um louco, e gritou ‘eureka’, ‘eureka’, descobri, descobri”³².

O que espoleta a tendência natural que o homem tem para filosofar é o espanto. Segundo Boyle, Platão e Aristóteles tinham razão ao considerarem que a “admiração é a mãe da filosofia”. As obras da natureza continuamente “solicitam as nossas curiosidades”, e levam a “inquirir as causas daquilo que nos surpreende”³³. A razão de fundo da admiração suscitada pelas produções da natureza é a sua origem divina. Se ficamos espantados com as produções dos artistas humanos, quanto mais não devemos ficar admirados com as obras do artífice divino? E não é preciso olhar para aqueles fenómenos naturais mais impactantes: até as realidades naturais mais comuns, aquelas que vemos todos os dias, são suficientes para provocar espanto, coisa que muitas vezes não acontece devido ao trato diário com essas coisas. Foi este espanto perante as coisas naturais mais triviais que, segundo Boyle, levou Aristóteles a registar, na *História dos*

³⁰ Cfr. BOYLE, *Usefulness of Natural Philosophy*, I, WRB 3, p. 199.

³¹ BOYLE, *Usefulness of Natural Philosophy*, I, WRB 3, p. 201: “Yes, *Pyrophilus*, as the Understanding is the highest faculty in Man, so its Pleasures are the highest he can naturally receive”.

³² BOYLE, *Usefulness of Natural Philosophy*, I, WRB 3, p. 201 “I cannot much wonder that the famous *Archimedes* lighting in a Bath upon an Expedient to resolve a perplexing difficultie in Naturall Philosophy, should leap out of the Bath, and run unclothed like a mad-man, crying nothing but ‘Ευρηκα, ‘Ευρηκα, *I have found it, I have found it*”.

³³ Cfr. BOYLE, *Usefulness of Natural Philosophy*, I, WRB 3, p. 200.

Animais, aquelas ocorrências mais comuns. O filósofo de Estagira discorre com acerto quando diz que não é suficiente considerar as produções mais sublimes da natureza, e que é preciso considerar também as criaturas inferiores. Boyle mostra-se agradado quando Aristóteles diz que nenhum caso pode ser omitido, quer seja relativo aos animais superiores quer aos inferiores, e que, a partir do conhecimento das causas daquelas criaturas menos agradáveis aos sentidos, é possível obter satisfações incríveis³⁴. Para Boyle, é indispensável descer até aos lugares menos agradáveis da natureza, pois é aí que se encontram encerrados os segredos mais valiosos: “Poder-se-ia pensar, *Pyrophilus*, que lidar com carcaças mortas e malcheirosas – que, além de serem hediondas por si mesmas, o são ainda mais porque nos recordam que nós mesmos vamos ser assim –, é uma tarefa bastante melancólica e odiosa. No entanto, *Pyrophilus*, há anatomistas que vibram com isso. Eu próprio reconheço que me reconciliei e fiquei enamorado por isso, já que é bastante instrutivo. Passei horas muito menos aprazíveis, não só na corte, mas também em bibliotecas, do que a detetar a habilidade inimitável do arquiteto onisciente presente nessas moradas esquecidas”³⁵.

Para Boyle, o verdadeiro filósofo tem de estar em guarda contra a força do hábito que faz que os fenómenos mais normais passem despercebidos. Deve olhar para todas as coisas com entusiasmo, quase como se as visse pela primeira vez. Deve relacionar-se com as coisas com o mesmo entusiasmo daquela jovem de dezoito anos, que viu o mundo pela primeira vez, uma vez resolvido o problema oftalmológico com que nasceu, e que Boyle menciona em *Usefulness of Natural Philosophy* para ilustrar a atitude correta do filósofo. Quando a jovem foi capaz de ver as coisas, “ficou de tal modo arrebatada com o espetáculo surpreendente de tantos e de tão variados objetos que apareciam ao seu olhar

³⁴ BOYLE, *Usefulness of Natural Philosophy*, I, WRB 3, p. 202: “*Aristotle* discourses very Philosophically in that place, where passing from the consideration of the sublimist productions of Nature, to justify his diligence in recording the more homely Circumstances of the History of Animals”, ao dizer que “*we discourse of the natures of Animals, being circumspect to omit none, either of the nobler or inferior sort: For even from those Creatures which less please our sense, does the universal Parent, Nature, afford incredible contentments to such Persons, as understand their causes, and Philophize ingenuously*”.

³⁵ BOYLE, *Usefulness of Natural Philosophy*, I, WRB 3, p. 201: “One would think, *Pyrophilus*, that the conversing with dead and stinking Carcases (that are not onely hideous objects in themselves, but made more ghastly by the putting us in mind that our selves must be such) should be not onely a very melancholy, but a very hated employment. And yet, *Pyrophilus*, there are Anatomists who dote upon it; and I confess its Instructiveness has not onely so reconciled me to it, but so enamor'd me of it, that I have often spent hours much less dlightfully, not onely in Courts, but even in Libraries, then in tracing in those forsaken Mansions, the inimitable Workmanship of the Omniscient Architect”.

desabituaado, que ficava admirada e encantada com qualquer coisa que via, ao ponto de ficar em perigo de perder os olhos da mente”³⁶.

A mera contemplação da magnífica estrutura do Universo, equipada e adornada com tantas criaturas surpreendentes e capazes de trazerem tantos benefícios, basta, segundo Boyle, para entusiasmar e alegrar. E quanta admiração e deleite não provocará a um espectador inteligente, que é capaz de entender e apreciar a arquitetura admirável das obras da natureza e o modo engenhoso como foram elaboradas³⁷? O olhar filosófico, penetrante, que procura as causas mais radicais, proporciona satisfações que o olhar desarmado sobre a natureza não permite. Ainda assim, a mera contemplação da natureza, apesar de proporcionar prazeres intelectuais superiores a todos os prazeres naturais, não permite alcançar aquele tipo de felicidade por que o homem anseia. Em *Aretology*, um texto da sua juventude, Boyle assinala que “diversos filósofos e os que se dedicam à especulação colocam a felicidade no conhecimento contemplativo e na compreensão de uma certa enciclopédia que contém todas as artes e ciências”. A felicidade que o conhecimento intelectual permite alcançar não corresponde à verdadeira felicidade, e Boyle apresenta as razões desse facto. Uma delas tem que ver com as limitações do conhecimento: “quando o conhecimento atinge o mais alto grau de perfeição, uma sua propriedade específica é saber que é imperfeito”³⁸. Aqui e em muitas outras partes da sua obra, Boyle refere-se aos limites do conhecimento humano, o que não significa que seja pessimista quanto ao potencial do conhecimento humano ou que pense que a investigação filosófica sobre a natureza deva fundar-se numa atitude inicial negativa, como a que conduz à dúvida cartesiana. É verdade que o conhecimento será sempre curto, limitado e marcado por uma certa dose de obscuridade, mas isso não impede que se alcancem conhecimentos verdadeiros. A consciência das limitações do intelecto é até útil,

³⁶ BOYLE, *Usefulness of Natural Philosophy*, I, WRB 3, p. 200: “a Maid of about Eighteen yeares of Age, having by a couple of Cataracts, that she brought with her into the World, lived absolutely blind from the moment of her Birth; being brought to the free Use of her Eyes, was so ravisht at the surprizing spectacle of so many and various Objects, as presented themselves to her unacquainted Sight, that almost every thing she saw transported her with such admiration and delight, that she was in danger to loose the eyes of her Mind by those of her Body”.

³⁷ BOYLE, *Usefulness of Natural Philosophy*, I, WRB 3, p. 200: “if the bare beholding of this admirable Structure is capable of pleasing men so highly, how much satisfaction, *Pyrophilus*, may it be supposed to afford to an Intelligent Spectator, who is able both to understand and to relish the admirable Architecture and skilfull contrivance of it”.

³⁸ BOYLE, *Aretology*, p. 8: “when knowlegde is arrived at the highest degree of perfection, then a singular property of it is to know itself to be imperfect” (...) “the speculators and divers philosophers place happiness in the contemplative knowledge, and in the understanding of a certain enciclopedia that comprehends all arts and sciences”.

já que obriga o filósofo a encarar a realidade com humildade, virtude que é fundamental para uma investigação de sucesso.

3. A filosofia natural experimental e a verdade

A filosofia natural experimental que Boyle propõe tem como meta a descoberta da verdade. Todas as ciências, qualquer que seja a área a que se dediquem, devem procurar a verdade, já que ela está inscrita em todas as criaturas, até nas mais rudimentares. Ao proceder das mãos de Deus, que é “a verdade soberana e o autor de todas as verdades”³⁹, a natureza contém verdades que é possível descobrir equipando a inteligência com os hábitos devidos e empregando técnicas adequadas. A verdade está impressa na natureza e convida o homem a descobri-la, solicitando continuamente a ativação daquela tendência natural inata que o puxa para a Verdade.

A alma humana, que é “a parte mais divina do homem”, possui duas faculdades principais – o intelecto e a vontade –, que podem ser aperfeiçoadas. A primeira é aperfeiçoada pelo conhecimento da verdade e a segunda pela bondade, e a filosofia e as ciências podem ajudar neste caminho de perfeição, que consiste em revestir a alma com a “imagem gloriosa do seu autor”⁴⁰. Para Boyle, a filosofia natural experimental é a que mais pode contribuir para isso: “não há nenhuma outra ciência humana que seja mais capaz de gratificar e enriquecer o intelecto com variedade de escolha e verdades aceitáveis, nem nenhuma que mais capacite uma alma disposta corretamente para o exercício de uma bondade benéfica aos outros”⁴¹. E, como o contacto com a verdade traz consigo as satisfações mais sublimes, o exercício da filosofia natural contribui também para a felicidade de quem a pratica: “quem está apaixonado pelo conhecimento experimental está acostumado a perseguir, a estimar e a saborear bastantes verdades que nada têm que ver com o contentamento dos sentidos ou com a gratificação de paixões e

³⁹ Cfr. BOYLE, *Aretology*, p. 198.

⁴⁰ BOYLE, *Usefulness of Natural Philosophy*, I, WRB 3, p. 199: “there are two things which most *ennoble* Man, and make him resemble the Gods; *To know the Truth, and To do Good*. For, *Pyrophilus*, that Diviner part of Man, the Soule, which alone is capable of wearing the Glorious Image of its Author, being endowed with two chief Faculties, the Understanding and the Will; the former is blest and perfectionated by Knowledg, and the latter's Loveliest and most improving property is Goodnesse”.

⁴¹ BOYLE, *Usefulness of Natural Philosophy*, I, WRB 3, p. 199: “there is no Humane Science *that* does more gratifie and enrich the Understanding with variety of choice and acceptable Truths; nor scarce any that does more enable a willing mind to exercise a Goodnesse beneficiall to others”.

interesses, e que somente alimentam o entendimento com aquela satisfação espiritual e varonil que proporcionam, naturalmente, as verdades luminosas e nobres”⁴².

Ao permitir chegar às verdades mais sublimes inscritas na natureza, o conhecimento experimental é uma via privilegiada para o conhecimento de Deus, que é o autor dessas verdades. A filosofia experimental permite “descobrir com mais clareza (...) as excelências divinas manifestadas na estrutura e no comportamento do Universo e das criaturas que o compõem”⁴³. Mas o acesso às verdades divinas fica reservado àqueles naturalistas que possuam algumas virtudes. Em *The Christian Virtuoso*, Boyle indica alguns requisitos que os naturalistas têm de ter para chegarem a contemplar as excelências divinas. Somente quem tiver uma “boa disposição de mente”, uma alma “dócil e inclinada a aplicar piamente as verdades que descobre” será capaz de alcançar as verdades divinas⁴⁴. Logo no começo, adverte que não ficará espantado se o texto “não agradar a diversas pessoas que parecem ser *virtuosi*, e a alguns que o são realmente. Pois algumas pessoas que possuem uma sagacidade assinalável, mas superficial, não estão preparadas para penetrar naquelas verdades que exigem uma especulação demorada e atenta. E há outras que, apesar de não lhes faltar capacidade, estão de tal maneira tomadas por afazeres mundanos e prazeres sensuais, que ficam sem disposição nem tempo para descobrirem aquelas verdades que requerem uma mente atenta e penetrante”. Há ainda aqueles que têm “interesses tendenciosos, apetites cegos e paixões desregradas” que os impedem de alcançar “um discernimento claro e um juízo correto das coisas divinas”⁴⁵.

As verdades, naturais e sobrenaturais, podem ser descobertas, mas essa descoberta apresenta dificuldades e requer disposições de alma apropriadas. Boyle não quer ouvir falar de ceticismo nem de relativismo, e atribui tais modos de pensar à falta de vigor da

⁴² BOYLE, *The Christian Virtuoso*, I, WRB 11, p. 304: “He that is addicted to Knowledge Experimental, is accustom'd both to Persue, Esteem, and Relish many Truths, that do not delight his Senses, or gratifie his Passions, or his Interests, but only entertain his Understanding with that Manly and Spiritual Satisfaction, that is naturally afforded it by the attainment of Clear and Noble Truths”.

⁴³ BOYLE, *The Christian Virtuoso*, I, WRB 11, p. 293: “the Experimental Philosophy [gives us] (...) a more clear discovery, than Strangers to it have, of the divine Excellencies display'd in the Fabrick and Conduct of the Universe, and of the Creatures it consists of”.

⁴⁴ Cfr. BOYLE, *The Christian Virtuoso*, I, WRB 11, p. 291.

⁴⁵ BOYLE, *The Christian Virtuoso*, I, WRB 11, pp. 284-5: “I shall find the following Treatise disliked by divers Persons, that would pass for *Virtuosi*, and by some that really are so. For some Men, that have but superficial, thō conspicuous, Wits, are not fitted to penetrate such Truths, as require a lasting and attentive Speculation; and divers, that want not Abilities, are so taken up by their Secular Affairs, and their Sensual Pleasures, that they neither have Disposition, nor will have Leisure, to discover those Truths, that require both an Attentive and Penetrating Mind. And more than of either of these sorts of Men there are, whom their Prejudices do so forestal, or their Interest byas, or their Appetites blind, or their Passions discompose, too much, to allow them a clear Discernment, and right Judgment, of Divine Things” (*Christian Virtuoso*).

inteligência. Em *The Christian Virtuoso*, não perde a oportunidade de criticar os relativistas, aqueles que ficam pela rama, pessoas que, em seu entender, se satisfazem com pouco. E afirma que “grande parte dos libertinos” do seu tempo “são homens com o mesmo humor de Pilatos” – o qual, “quando perguntou, num tom desdenhoso, ‘o que é a verdade?’, não esperou para ouvir a resposta”. Estes libertinos rejeitam – continua Boyle – “com grande fastídio, o estudo de todas aquelas verdades que exigem um empenho sério e decidido da mente. Estes homens, na sua grande maioria, são uma espécie de sábios inconstantes e superficiais, que só alcançam o exterior das coisas, sem penetrarem nos seus segredos. E, por se cansarem rapidamente com a contemplação de *uma* coisa, passam de imediato a *outra*, abandonando a sua consideração com a mesma ligeireza”. Os filósofos de categoria não se contentam com o exterior das coisas. Ainda que custe, perseguem a verdade, que se oculta detrás dos fenómenos⁴⁶.

Boyle refere-se bastantes vezes às limitações do intelecto humano e à impossibilidade, em virtude disso, de elaborar teorias certas e definitivas e de aceder à verdade total; apesar disso, e de assumir por vezes o papel de um cético, não sustenta que não seja possível descobrir as verdadeiras causas dos fenómenos naturais. O seu ceticismo diz respeito apenas à impossibilidade de identificar, de um modo definitivo, todas as causas dos fenómenos, e prende-se com o facto de as explicações propostas nunca esgotarem toda a verdade que pode ser conhecida. Boyle defende um certo ceticismo metodológico, decorrente das limitações das faculdades humanas.

Este modo cético de fazer ciência é apresentado, por exemplo, em *Sceptical Chemist*. Nesta obra, escrita em forma de diálogo, o tipo de ceticismo que defende é exposto pelo personagem Carneades. Carneades (214 - 129 a. C.) foi um cético da Nova Academia, escola fundada por Platão, que defendeu uma forma de ceticismo mitigado, a qual admitia a possibilidade de haver opiniões bem fundadas, não se limitando apenas a afirmar que o conhecimento não era possível. O método de argumentação dos Académicos era dialético, semelhante ao do Sócrates dos diálogos platónicos. Através de

⁴⁶ BOYLE, *The Christian Virtuoso*, I, WRB 11, p. 305: “Another thing that may dispose a studious Searcher of Truth, (not by Speculations only, but) by Experiments, for Theology, is, that his Inquisitiveness, and Course of Studies, makes him both Willing and Fit to search out and discover Deep and *Unobvious Truths*. I have with trouble observ'd, That the greater part of the Libertines we have among us, being Men of *Pilate's* humor, (who, when he had scornfully ask'd *what is truth?* would not stay for an Answer) do, with great Fastidiousness, decline the Study of all Truths that require a Serious and Setled application of Mind. These Men are, for the most part, a sort of Superficial and Desultory Wits, that go no further than the Out side of things, without penetrating into the Recesses of them; and being easily tir'd with contemplating *one*, pass quickly to *another*; the Consideration whereof they, with the same Lightness, forsake”.

questões colocadas aos seus interlocutores, deduziam conclusões que abalavam as teorias dos adversários; a aplicação deste método tinha em vista a descoberta da verdade. Procuravam descortinar contradições e fragilidades internas às teorias dos interlocutores, não assumindo nenhuma posição quanto à teoria que consideravam verdadeira⁴⁷.

Há que salientar, por um lado, que, ao que parece, Carneades não defendeu um tipo de ceticismo radical, que põe tudo em dúvida, mas um ceticismo mitigado que, de algum modo, permitia o estabelecimento de opiniões bem fundadas. Por outro lado, a crítica não visa a mera destruição das teorias adversárias: faz-se tendo em vista a descoberta da verdade. A atitude do Carneades “químico” é semelhante a esta. Numa publicação que serve de apêndice a *Sceptical Chemist*, vinda a público em 1680⁴⁸, Boyle demarca-se do modo de pensar dos cétricos afirmando o seguinte: “a última nota que quero deixar ao leitor tem que ver com a intenção com que pus em causa a *hipótese* dos *tria prima* e outras *doutrinas dos químicos*. Embora às vezes tenha discutido como um cétrico, estou longe de pertencer a essa seita, que considero muito menos prejudicial para a *filosofia* natural do que para a teologia. Não procedo como os verdadeiros *céticos*, que põem dúvidas com o objetivo de convencer que todas as coisas são duvidosas e permanecerão como tal (pelo menos) no que respeita ao entendimento humano. Apresento dúvidas”, assinala em seguida, “não apenas com o *objetivo*, mas com a *esperança* de me ver livre delas pela conquista da *verdade indubitável*, que procuro alcançar”⁴⁹. Mas a aspiração a possuir a verdade total indubitável nunca é plenamente satisfeita, em virtude das limitações da natureza humana. “Desta dependência e limitação das nossas naturezas” – diz Boyle em *Things Above Reason* – segue-se que “os meios ou capacidades de que dispomos para descobrir e ajuizar a verdade estão ajustados aos desígnios de Deus ao criar-nos e, portanto, com bastante probabilidade, não se pode esperar que sejam capazes de chegar a todos os tipos ou (...) graus de verdades, muitas das quais não é necessário que conheçamos aqui, e algumas podem estar reservadas, em parte para tomarmos

⁴⁷ Cfr. ALLEN, “Carneades”, *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*.

⁴⁸ O título completo deste escrito é: “Experiments and Notes About the Producibleness of Chymicall Principles, Being Parts of an Appendix, desig’d to be added to the Sceptical Chemist”.

⁴⁹ BOYLE, *Producibleness of Chymicall Principles*, WRB 9, pp. 28-29: “The Last advertisement I desire to give the Reader concerns the intention with which I call in question the *Hypothesis* of the *Tria Prima* and some other of the *Chymists Doctrines*. For though sometimes I have had occasion to discourse like a Scepticke, yet I am far from being one of that sect: which I take to have been little less prejudicial to naturall *Philosophy* than to Divinity itself. I do not with the true *Scepticks* propose doubts to perswade Men that all things are doubtfull and will ever remain so, (at least) to humane understandings, but I propose doubts not only with *designe*, but with *hope*, of being at length freed from them by the attainment of undoubted truth; which I seek that I may find it”.

consciência das imperfeições da nossa natureza, em parte para nos estimular a aspirar àquela condição na qual as nossas faculdades serão muito alargadas e elevadas”⁵⁰.

Ainda assim, apesar de não ser possível chegar à verdade total, é possível conhecer verdades parciais, que são aspetos dessa verdade total. Trata-se de um conjunto de indícios que leva a pensar que se está no caminho certo, em direção à verdade total, a qual só poderá ser alcançada na outra vida, quando as faculdades estiverem livres dos obstáculos inerentes à condição terrena do homem. Que implicações tem tudo isto na atividade científica concreta? Tudo parece funcionar *como se* o cientista estivesse a ponto de alcançar a verdade total a qualquer momento. No entanto, ao propor uma determinada teoria explicativa dos fenómenos naturais, não deve ter a pretensão de ter alcançado essa verdade total e definitiva. O cientista não pode ser *dogmático*: terá de ter sempre presente que essa teoria pode conter erros e deve estar disposto a confrontá-la com novas informações e a corrigi-la sempre que necessário. Para Boyle, é possível descobrir a verdade, não a verdade total, mas a que Deus considerou adequada à condição humana⁵¹. O cientista não consegue determinar perfeitamente as causas dos fenómenos, mas é capaz de formular hipóteses acerca das causas reais dos fenómenos, hipóteses que se vão aproximando da verdade à medida que se desenvolvem novas técnicas e surgem novos instrumentos.

4. O conhecimento das causas dos fenómenos

Associada à dimensão filosófica da filosofia natural experimental está a procura das causas dos fenómenos. Logo no início de *Usefulness of Natural Philosophy*, Boyle assinala que tem em vista conhecer as causas dos fenómenos, empreendimento suscitado pela admiração, “que nos lança no inquérito das causas das coisas que nos surpreendem”⁵². Ao ter como objetivo a descoberta das causas, a filosofia natural

⁵⁰ BOYLE, *Things Above Reason*, WRB 9, pp. 370-1: “And from this dependency and limitedness of our Natures, it follows not only that we may be (for I now dispute not whether we are) born with certain congenite Notions and Impressions and Appetites or Tendencies of Mind; but also that the means or measures which are furnished us to employ in the searching or judging of Truth are but such as are proportionable to Gods designs in creating us, and therefore may probably be supposed not to be capable of reaching to all kinds or, if you please, degrees of Truths, *many* of which may be unnecessary for us to know here, and some may be reserved, partly to make us sensible of the imperfections of our Natures, and partly to make us aspire to that condition wherein our faculties shall be much enlarged and heightened”.

⁵¹ Cfr. BOYLE, *Things Above Reason*, WRB 9, p. 390.

⁵² Cfr. BOYLE, *Usefulness of Natural Philosophy*, I, WRB 3, p. 200.

experimental de Boyle situa-se na esteira da dos precursores medievais da ciência moderna⁵³, e o seu objetivo é a descoberta das causas segundas a partir da observação e da experiência.

O conhecimento deste tipo de causas contribui para o conhecimento de Deus, que é a causa primeira de tudo o que foi criado, já que os atributos divinos estão impressos nas criaturas. Por isso, o virtuoso da ciência experimental está numa posição privilegiada para conhecer Deus, e não o contrário, como afirmavam alguns contemporâneos. Boyle cita Francis Bacon, que não hesita em afirmar que “é uma verdade estabelecida e uma conclusão da experiência que tomar o gosto à filosofia pode talvez inclinar a mente para o ateísmo, mas, quando é bebida completamente, a mente regressa à religião”. Ainda de acordo com Bacon, “na porta da entrada da filosofia, onde as causas segundas, que estão mais próximas dos sentidos, se apresentam à mente humana, e a própria mente adere e lida com elas, é possível que se esqueça a causa mais elevada. Mas, quando se passa essa entrada e se constata a dependência, a persistência e a articulação das causas e as obras da providência, então, de acordo com a alegoria dos poetas, percebe-se facilmente que o elo mais elevado da cadeia da natureza tem de estar preso à perna da cadeira de Júpiter”. Ou, em termos mais ajustados à Escritura, “a fisiologia revela uma escada, como na visão de Jacob, cujo topo alcança o escabelo do trono de Deus”⁵⁴.

Estas causas segundas são causas reais dos fenómenos. Boyle sustenta que existe uma realidade natural, independente da mente humana, que foi criada por Deus e depende dele para existir e para operar, e que é a causa dos fenómenos naturais. A tarefa do

⁵³ Cfr. WALLACE, *Causality and Scientific Explanation*, I, p. 6: “Going back to the medieval precursors of modern science, one finds that they consistently associated the Latin term *scientia* with causal knowledge. *Scientia est cognitio per causas*. It was precisely on this basis that they differentiated *scientia* from other forms of knowledge: science was concerned with causes, whereas other types of knowing were not. To have scientific knowledge was to know perfectly, *scire simpliciter*, to know that something is so because it could not be otherwise and this, in turn, because of the causes that make it be as it is. Thus, the early understanding of science - from which the modern notion grew - was that it must be concerned with a search for causes. And the explanations for which science was ultimately searching, from its beginnings among the Greeks to the seventeenth century, were causal explanations”.

⁵⁴ BOYLE, *Usefulness of Natural Philosophy*, I, WRB 3, p. 271: “that Great and Solid Philosopher, Sir Francis Bacon, who scruples not somewhere to affirm, ‘That it is an assured Truth, and a conclusion of Experience, That a little or superficial taste of Philosophy, may, perchance, incline the minde of a Man to Atheism, but a full Draught thereof, brings the Minde back again to Religion. For in the entrance of Philosophy, when the Second Causes, which are next unto the Senses, do offer themselves to the Minde of Man, and the Minde it self cleaves unto them, and dwells there, a forgetfulness of the Highest Cause may creep in: But when a Man passeth further, and beholds the Dependency, Continuation, and Confederacy of Causes, and the Works of Providence, then according to the Allegory of the Poets, he will easily believe that the highest Link of Natures Chain must needs be tyed to the foot of *Jupiters* Chair; or (to speak our Chancellors thoughts more Scripturally) That Physiology, like *Jacobs* Vision, discovers to us a *Ladder*, whose top reaches up to the foot-stool of the Throne of God”.

naturalista é conhecer esta realidade e estas causas reais produtoras dos fenómenos. Note-se que, em *Notion of Nature* – obra em que Boyle critica a noção de “natureza” do seu tempo – não põe em causa a existência da natureza entendida como uma realidade autónoma da mente humana e geradora dos fenómenos. O que nessa obra é criticado é a existência de uma entidade real, a que alguns chamavam “natureza”, e que se apresenta como uma espécie de divindade dotada de poderes que a tornam capaz de governar o mundo; em lugar desta semideusa, Boyle propõe uma visão da natureza segundo a qual esta é um grande mecanismo em que os corpos dependem uns dos outros para levarem a cabo as suas operações, e em que os próprios corpos são mecanismos. A tarefa da filosofia natural é descobrir os mecanismos ocultos de que dependem os fenómenos naturais.

As hipóteses são o instrumento que permite ir mais além dos fenómenos e aceder à realidade independente da mente e às causas reais. Formulando-as, pretende obter representações das estruturas, processos e mecanismos escondidos. Boyle está, assim, em sintonia com a filosofia natural experimental no século XVII, que ambicionava ir mais além dos fenómenos⁵⁵. Como se indicou já, a importância que Boyle atribui à observação e à experiência não significa que na base da sua atividade científica se encontre uma epistemologia empirista: para Boyle, o conhecimento deve ir mais além dos fenómenos, deve chegar à realidade oculta que os produz⁵⁶.

A consideração do que Boyle pretende levar a cabo em *Forms and Qualities* mostra claramente que o seu objetivo é a determinação das causas reais dos fenómenos. Nesta obra, a intenção principal é criticar a hipótese realista dos filósofos escolásticos, segundo a qual as qualidades sensíveis – as cores, os cheiros, os sabores – dependem da ação de “qualidades reais”, entendidas como entidades físicas e reais que existem nos próprios corpos. Para Boyle, as qualidades sensíveis não são entidades deste tipo. São entidades relativas, já que dependem tanto das características do próprio corpo natural

⁵⁵ CHALMERS, *Intermediate Causes and Explanations*, p. 551: “The seventeenth century description of the experimental philosophy and the mechanical philosophy as ‘philosophical’ was intended to capture the sense in which both kinds of knowledge were designed to identify causes that went beyond, and served to explain, mere correlations of empirical data.

⁵⁶ SARGENT, “Learning from experience: Boyle’s construction of an experimental philosophy”, in HUNTER (ed.), *Robert Boyle Reconsidered*, p. 65: “Although Boyle spoke of an experiential grounding for the new philosophy, it should be clear from the above discussion that he did not advocate a simple empiricist epistemology. From antiquity to the present day, empiricism has been characterised as the belief in the reliability of sense perceptions and a sceptical probabilism concerning any knowledge claims purporting to describe unobservable causal processes. Boyle saw experimentalism as an alternative to empiricism. Despite his use of the term ‘probability’, he did not believe that knowledge must be limited to the simple ordering of phenomenal appearances”.

como do modo como opera o órgão dos sentidos humano. A brancura não é causada por uma qualidade real chamada “brancura”, que é a causa da brancura observada, é uma qualidade que existe na medida em que há homens e animais dotados de aparelhos sensoriais capazes de serem afetados pelo corpo com que estão em contacto. Assim, assinala Boyle, se não houvesse nenhum corpo lúcido ou nenhum órgão no mundo capaz de ver, a brancura, tal como todas as qualidades sensíveis – cheiros, sons, sabores, etc. –, não existiriam. No entanto, apesar do carácter relativo das qualidades, Boyle pretende fazer uma investigação “realista”, que visa a identificação do que existe fora da mente, nos próprios corpos naturais, e é responsável pelas qualidades dos corpos. Não procura compreender a ação das qualidades sensíveis nos órgãos dos sentidos, mas sim o que ocorre nos próprios corpos naturais. É indispensável levar a cabo uma investigação como esta. O que Descartes, entre outros, apresenta, não é suficiente. Descartes “tem algo relativo às qualidades”, mas, relativamente às que são chamadas “sensíveis”, “fala de modo breve e geral, considerando a sua ação nos órgãos dos sentidos em vez de considerar as alterações que ocorrem nos próprios objetos, que fazem que umas vezes se percecione uma qualidade e, outras vezes, outra”⁵⁷.

A maior parte das causas reais das qualidades que o naturalista procura determinar localizam-se numa realidade oculta e obscura. O interior dos corpos é de difícil acesso, e é necessário engenho para descobrir as causas escondidas. Boyle valoriza a arte dos químicos precisamente porque ilumina essa realidade oculta, onde se localizam as causas dos fenómenos: “bastantes operações químicas são realizadas em recipientes fechados, mas transparentes”, o que permite “conhecer melhor o que concorre para os efeitos produzidos, já que os corpos estranhos (pelo menos os mais visíveis) são impedidos de interferir nas operações dos corpos que se pretendem estudar”⁵⁸. No laboratório, com o auxílio de instrumentos científicos, o naturalista vai descobrindo o modo de produção dos efeitos. As hipóteses têm também a função de iluminar esta realidade oculta, onde se localizam as causas dos fenómenos, e é por isso que têm de ser claras e inteligíveis, já

⁵⁷ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 299: “The most Ingenious *Des Cartes* has something concerning some Qualities; but (...) I find by Turning over the Leaves that he has Left most of the other Qualities Untreated of, & of Those, that are more properly call'd Sensible, he Speaks but very Briefly & Generally; rather considering what they do upon the Organs of Sense, then what Changes happen in the Objects themselves, to make them Cause in us a Perception sometimes of one Quality, and sometimes of Another”.

⁵⁸ BOYLE, *Certain Physiological Essays*, WRB 2, p. 91: “many Chymical operations being performed in close, and yet in transparent vessels, we may better know what concurs to the effects produced, because adventitious Bodies (or at least grosser ones) are kept from intruding upon those whose Operations we have a mind to consider”

que, “ilustrar as transações obscuras da natureza com uma hipótese obscura é tão despropositado como mostrar a alguém o caminho na escuridão com uma tocha apagada”⁵⁹.

5. O objeto da filosofia natural experimental

O objeto material da filosofia natural experimental que Boyle apresenta e divulga, isto é, o tipo de entes que considera, é o conjunto dos corpos materiais, a totalidade dos seres que constituem o Universo físico e que são acessíveis ao conhecimento sensível, diretamente ou por meio de instrumentos. E o seu objeto formal – o aspeto peculiar e determinado pelo qual é considerado esse tipo de entes – diz respeito às causas próximas e imediatas dos fenómenos naturais.

O objeto material da filosofia natural experimental – disciplina à qual Boyle chama também “fisiologia” e “física” – distingue-se do tipo de realidades a que se dedica, por exemplo, a teologia, que estuda os atributos divinos, os anjos e outras realidades sobrenaturais. A filosofia natural experimental debruça-se sobre as realidades naturais e o seu objeto de estudo recebe, na obra de Boyle, várias denominações, que realçam aspetos peculiares. “O objeto principal e mais nobre que a física pode contemplar”, refere Boyle em *Excellency of Theology*, “é o próprio mundo, ou o agregado universal das coisas corpóreas”⁶⁰. Entre os entes corpóreos que Boyle estuda está o corpo humano, que é mais sofisticado do que qualquer corpo; já o estudo aprofundado da alma humana, que está unida ao corpo, não está nos seus planos, visto que é uma entidade espiritual, completamente distinta dos corpos, e que não pode ser estudada recorrendo à observação e à experiência. Em *Notion of Nature*, ao apresentar o tipo de entes que vai considerar nessa obra, faz notar que, “uma vez que a alma racional humana, ou a mente, é distinta da alma sensitiva, por ser um espírito imaterial, e é uma substância de um tipo tão heteróclito em comparação com os corpos, que diferem grandemente dela”, não a vai abordar, pois, se o fizesse, estaria a misturá-la com as obras corpóreas de Deus, o que

⁵⁹ BOYLE, *Requisites of a Good Hypothesis*, WRB 13, p. 272: “to go about to illustrate the obscure transactions of nature, by an obscure hypothesis, is as improper as to attempt to shew a man his way in the dark with an unlighted torch”.

⁶⁰ BOYLE, *Excellency of Theology*, WRB 8, p. 20: “the World it self, or the universal Aggregate of things Corporeal; that being look'd upon as the noblest and chiefest Object, that the Physicks afford us to contemplate”.

poderia causar-lhe danos”⁶¹. Assinala que vai somente considerar o mundo, “o grande sistema das coisas corpóreas, tal como se encontrava no final do sexto dia da Criação, em que Deus havia criado já todas as obras corpóreas, mas ainda não tinha criado o homem”⁶². Em vários textos refere também que o objeto de estudo do naturalista é o “livro da natureza”. Considera que há dois livros escritos por Deus, as Escrituras e o livro da natureza, e que a teologia se dedica ao estudo do primeiro e a filosofia natural ao estudo do segundo.

A física estuda os “corpos”, que são realidades extensas, que possuem dimensões espaciais, e que têm uma certa unidade que as diferencia de outros corpos numericamente distintos. O nome “corpo” – em inglês, “body” – designa um todo concreto, independente, e não os seus aspetos ou propriedades – uma cor ou uma linha não são corpos, são algo de um corpo. Pode dizer-se igualmente que a fisiologia se dedica ao estudo dos entes materiais que, por serem entes, têm a propriedade de “ser” e que, por serem “materiais”, por possuírem matéria, se distinguem das realidades imateriais ou espirituais, como a alma humana, os anjos e Deus. Boyle afirma às vezes que o objeto de estudo do naturalista são as substâncias materiais ou corpóreas⁶³ e, noutras ocasiões, afirma que este se dedica ao estudo das “coisas puramente físicas”⁶⁴.

Boyle refere também que a filosofia natural experimental estuda as criaturas materiais. Esta disciplina não tem em vista a totalidade das criaturas, somente as materiais, que são apenas um dos tipos de criaturas existentes. Para Boyle, “existem quatro grandes comunidades de criaturas, sendo uma delas a das criaturas meramente corpóreas. As outras três diferem destas e umas das outras. A raça humana constitui o primeiro tipo, no qual seres intelectuais estão vitalmente associados a corpos rudes e orgânicos. Do segundo fazem parte os demónios ou anjos malignos e, do terceiro, os anjos bons”⁶⁵. Dentro das criaturas materiais, o naturalista tem muito por onde escolher. Em

⁶¹ BOYLE, *Notion of Nature*, WRB 10, p. 452: “The *Rational Soul* or *Mind* of Man, as it is distinct from the sensitive Soul, being an immaterial Spirit; is a substance of so Heteroclite a kind, in reference to things so vastly differing from it as mere *Bodies* are, that since I could neither, without injuring it, treat of it promiscuously with the Corporeal Works of God (...) I thought I might, (...) be allow'd to set aside the considerations of it in the present Treatise”.

⁶² BOYLE, *Notion of Nature*, WRB 10, p. 452: “I shall here consider the World but as the great System of things Corporeal, as it once really was, towards the close of the sixth day of the Creation, when God had finish'd all his material Works, but had not yet Created *Man*”.

⁶³ Cfr. BOYLE, *Excellency of the Mechanical Hypothesis*, WRB 8, p. 105.

⁶⁴ Cfr. BOYLE, *Excellency of Theology*, WRB 8, p. 11.

⁶⁵ BOYLE, *Excellency of Theology*, WRB 8, p. 33: “there are four grand Communities of Creatures, whereof things meerly Corporeal make but one; the other three, differing from these, are distinct also from

Usefulness of Natural Philosophy – texto no qual procura promover a filosofia natural experimental – assinala que “os objetos da filosofia natural, que são tantos quantas as leis e as obras da natureza, são tão variados e numerosos que, mesmo que alguém dispusesse do número de anos de vida de Matusalém, lhe faltaria mais depressa o tempo do que temas para estudar”. E acrescenta que “a vida inteira de um filósofo seria demasiado curta para dar uma explicação completa e perfeita das propriedades e da utilidade de qualquer um dos vários minerais, plantas ou animais que eu poderia indicar”⁶⁶.

Para compreender o objeto formal da filosofia natural experimental pode ser útil distinguir duas perspetivas pelas quais é possível estudar a natureza, uma mais “filosófica” e outra mais “científica”. Uma abordagem mais “filosófica” tem em vista, por um lado, as causas primeiras da realidade natural e procura descobrir as estruturas universais dos entes materiais – por exemplo, as composições substância-acidentes e ato-potência – e, por outro, debruça-se sobre a atividade das causas e o seu influxo no ser dos entes físicos. Ainda que a perspetiva filosófica sobre a natureza guarde uma estreita relação com a metafísica, distingue-se dela na medida em que não estuda o ente enquanto ente, mas sim o ente na sua realização corpórea. Considera a essência dos corpos, o tipo de realidade que possuem e o lugar que ocupam em toda a realidade. Já a perspetiva mais “científica”, que é a da filosofia natural experimental, está interessada na determinação das causas próximas e imediatas dos fenómenos. Estuda os princípios próximos e específicos dos corpos, procura ir aos detalhes, sem considerar diretamente o “ser” da realidade material e como é que este se distingue do “ser” das realidades não materiais.

one another. Of the first sort are the Race of Mankind, where Intellectual Beings are vitally associated with Gross and Organical Bodies. The second are Dæmons, or evil Angels; and the third, good Angels”.

⁶⁶ BOYLE, *Usefulness of Natural Philosophy*, I, WRB 3, p. 206: “the objects of Naturall Philosophy, being as many as the Laws and Works of Nature are, so various and so numberlesse, that if a Man had the Age of *Methuselah* to spend, he might sooner want time then matter, for his Contemplations: And so pregnant is each of that vast multitude of Creatures, that make up the Naturalists Theme, with usefull matter to employ Mens studie, that I dare say, that the whole life of a Philosopher spent in that alone, would be too short to give a full and perfect account of the Natural Properties and Uses of any one of several Minerals, Plants, or Animals, that I could name”.

Capítulo II – As causas eficientes

1. O ecleticismo de Boyle

Uma das causas da ausência de uma base experimental forte a partir da qual fosse possível elaborar hipóteses sólidas era, no entender de Boyle, a tendência enraizada em muitos naturalistas para explicar os fenômenos naturais com base em argumentos de autoridade. Boa parte dos naturalistas estudavam a natureza condicionados por preconceitos e, muitas vezes, a única preocupação era a mera discussão sobre conceitos, sem nunca os confrontar com a realidade exterior. Para ultrapassar este estado de coisas, Boyle considera necessário deixar de lado, pelo menos no princípio, as noções mais em voga e olhar diretamente para a natureza, captar o que ela revela e, só depois de obtida uma quantidade razoável de dados, deveriam os princípios e conceitos entrar em cena. Há que estudar a realidade natural tal como é, tendo em conta o que revela a partir da observação e da experiência, e não gastar energia em discussões inúteis sobre termos e conceitos.

Mesmo que as ideias de alguns filósofos e o modo de pensar de determinadas escolas sejam importantes, e mesmo que o próprio Boyle concorde em grande medida com elas, para estudar a natureza com seriedade é necessário ouvir o que as próprias coisas têm a dizer. Por isso, Boyle confessa, em *Certain Physiological Essays*, que, embora tivesse consultado pontualmente o *Syntagma Philosophicum* de Gassendi, os *Principia Philosophiæ* de Descartes, e o *Novum Organum* de Francis Bacon, absteve-se, propositadamente, de “ler de modo sério e ordenado estes livros excelentes, ainda que contraditórios”, para não ficar influenciado por teorias ou princípios antes de gastar algum tempo a olhar para as próprias coisas⁶⁷. Tendo em vista realçar a importância de ter um olhar despido de ideias feitas que possam condicionar a observação dos fenômenos, no *Proemial Essay* a esta obra, Boyle apresenta-se como alguém não muito erudito, que leu

⁶⁷ BOYLE, *Certain Physiological Essays*, WRB 2, pp. 12-3: “And that you may know, *Pyrophilus*, what kind of Writings I mean, I shall name to you the Learned *Gassendus* his little *Syntagma* of *Epicuru's* Philosophy, and that most ingenious Gentleman *Mons^r Des-Cartes* his *Principles of Philosophy*. For though I purposely refrain'd, though not altogether from transiently consulting about a few Particulars, yet from seriously and orderly reading over those excellent (though disagreeing) Books, or so much as Sir *Francis Bacon's Novum Organum*, that I might not be prepossess'd with any Theory or Principles till I had spent some time in trying what Things themselves would incline me to think”.

pouco, e afirma que o que lhe interessa é ler o livro da natureza: “em vez de ter a ambição de aparentar ser um grande leitor, ficaria contente em ser reconhecido como aquele que olhou muito para o livro da natureza e pouco para os outros livros”⁶⁸.

O objetivo de Boyle é mudar o foco das discussões dos naturalistas: em vez de discutirem as ideias dos autores e os sistemas de conceitos, devem centrar a sua atenção e as suas energias no estudo atento dos corpos naturais. É preciso olhar para as coisas e não para as teorias acerca das coisas, é fundamental discutir seriamente o modo como operam as causas e dar menos atenção a questões lógicas e conceptuais. Em primeiro lugar é preciso observar atentamente os fenómenos e, só depois, formular hipóteses, e não o contrário. É um erro observar a natureza com o intuito de provar hipóteses preconcebidas: “os peripatéticos e a multidão de físicos (...) a que me refiro, satisfazem-se com a mera observação daqueles fenómenos espontâneos que a natureza (...) lhes impõe” e, entre parênteses, acrescenta que estas pessoas “procuram acomodar esses fenómenos às suas hipóteses preconcebidas”⁶⁹.

Um espírito absorto na contemplação das noções acerca da natureza e não nos próprios fenómenos é um espírito adormecido, incapaz de detetar as subtilezas da própria natureza. É um espírito que, por não estar atento ao que diz a própria natureza, não tem em conta aqueles fenómenos mais comuns que Boyle considera tão importantes, e é menos capaz de se espantar e de se maravilhar com as obras da natureza. A excessiva atenção dada às teorias em detrimento da própria natureza afasta o naturalista da realidade natural. Boyle considera que o naturalista deve procurar relacionar-se contemplativamente com a realidade natural e aprofundar cada vez mais o seu estudo, de modo a chegar às verdades escondidas nos lugares mais recônditos e a transformar essa realidade em algo que traga benefícios intelectuais e materiais para si e para todos.

Apesar de suspeitar dos esquemas racionais fundados na autoridade, Boyle não menospreza os conceitos e os filósofos, nem pretende ingenuamente edificar uma

⁶⁸ BOYLE, *Certain Physiological Essays*, WRB 2, p. 33: “And really, *Pyrophilus*, as for the Books that treat of Natural Philosophy, I am so sensible of the smallness of the Advantage which my Disabilities have suffer'd me to make of them, that instead of being ambitious to appear a great Reader, I could be very well content to be thought to have scarce look'd upon any other Book than that of Nature”.

⁶⁹ BOYLE, *Texts and fragments of the essays relating to Part II of Usefulness*, WRB 13, p. 322: “the Peripatetics and the throng of Physicists (as they are to be supposed) of whom I speak, having entered upon no genuine way of investigating Nature, acquiesced in a merely superficial observation of those spontaneous phenomena which Nature (as it were) obtruded upon them (trying to accommodate those phenomena to their preconceived hypotheses)”.

filosofia natural a partir das observações e experiências registadas por ele próprio e por outros que pensam como ele. Os conceitos e as hipóteses ajudam a pensar, e o seu confronto com a realidade permite descobrir aspetos dessa realidade até então ocultos. E não são apenas os contributos de autores como Bacon, Descartes ou Gassendi, com os quais o próprio Boyle tem mais afinidade, que são importantes para a filosofia natural. Os de Aristóteles e de Epicuro, de quem Boyle diverge em muitos pontos, são também importantes. Num dos seus diários, afirma estar de acordo com Clemente de Alexandria quando este diz que “a filosofia não é estoica, nem platónica, nem epicurista, nem aristotélica, mas [recolhe] tudo o que foi dito corretamente por tais seitas”⁷⁰. As boas hipóteses explicativas dos fenómenos estão espalhadas por muitos autores, e o naturalista, à semelhança do que acontece com os fenómenos mais triviais, deve estar de olho não só nos grandes filósofos, mas também no que escrevem muitos autores menos conhecidos. É também importante ter consideração pelo que relatam os viajantes e comerciantes que viajam até terras longínquas, bem como pelo conhecimento prático dos artesãos. Boyle pretende, em suma, dilatar o âmbito das fontes do conhecimento sobre a realidade natural, o que o levou, segundo Anstey, a recolher e a registar tudo o que pôde, “tanto anedotas, receitas e ditos expressivos como argumentos metafísicos complexos”. O mesmo autor acrescenta que “não houve quase nenhum aspeto da história da filosofia e do pensamento contemporâneo em que Boyle não tivesse tocado”⁷¹.

A verdade pode estar em muitos autores, em muitas ideias, em muitas hipóteses, e, portanto, é um erro focar e defender os princípios de uma determinada escola ou de um autor. Como o próprio Boyle refere, a única escola de filosofia a que ele próprio poderia pertencer seria à “escola eclética”, já que esta está mais aberta à verdade: “a escola que mais direito tem a ser considerada filosófica é aquela a que alguns chamam (...) a escola eclética, já que os seus professores não se limitavam às noções e ditames de uma escola, mas procuravam incluí-las a todas, selecionando e escolhendo de cada uma as que pareciam mais conformes à verdade e à razão, e deixando os restantes aos seus autores e defensores”⁷². Boyle praticou o ecleticismo que defendeu em teoria, incorporando na sua

⁷⁰ *Boyle Papers*, Vol. 8, fol. 80: “Rectè Clemens Alexandrinus: philosophia non est Stoica, aut Platonica, aut Epicurea, aut Aristotelica, sed quæcunque ab his sectis recte dicta sunt”.

⁷¹ Cfr. ANSTEY, *Philosophy of Robert Boyle*, p. 5.

⁷² BOYLE, *Appendix to the First Part of the Christian Virtuoso*, WRB 12, p. 405: “That sect seems to lay the most probable claim to the title of philosophy, that some call the Potamonian sect, others the Eclectic; since the professors of it did not confine themselves to the notions and dictates of any one one sect, but in a manner include them all, by selecting and picking out of each that, which seemed most consonant to truth and reason and leaving the rest to their particular authors and abettors”.

filosofia natural o que de melhor encontrava nas várias disciplinas intelectuais e práticas⁷³.

As boas hipóteses não se encontram só numa escola ou autor e, por isso, não devemos rejeitar uma hipótese somente porque percebemos imediatamente que não está de acordo com o que pensamos. Boyle dedica muitas páginas a refutar as teorias dos químicos, que considera inferiores à sua hipótese mecânica, mas isto não o levou a considerar que tudo o que os químicos diziam estava errado. “Em relação à filosofia natural em geral, não estou à espera de encontrar princípios apresentados de modo mais compreensivo e inteligível do que os princípios corpusculares ou mecânicos”, refere Boyle em *Producibleness of Chymicall Principles*. Mas, “faço notar que critiquei apenas a hipótese vulgar dos químicos e que, relativamente à teoria subordinada dos corpos mistos, estou disposto a receber mais luz sobre esta matéria”⁷⁴. O naturalista sábio e prudente deve lidar com as várias hipóteses com que se confronta como alguém que encontra um saco de moedas: “suponhamos que um homem, mais rico do que habilidoso, me deixava uma bolsa com moedas, e que suspeito fortemente que algumas delas são falsas (...) seria bastante imprudente considerá-las todas boas, (...) e, por outro lado, seria uma tolice completa deitá-las todas fora, porque é provável que algumas sejam contrafeitas. O que a prudência comum me aconselharia seria a tirá-las todas da bolsa e a examiná-las uma por uma, primeiro com a pedra de toque, e depois, se necessário, também com um recipiente de separação e com a *aqua fortis*: e procederei assim com o desejo de que todas sejam verdadeiras, e tendo não só o cuidado de preservar e de meter na bolsa aquelas que resistirem ao teste, mas também de retirar a parte boa das que estiverem parcialmente adulteradas, purificando-as (...) do falso metal com que se misturaram e degradaram”⁷⁵.

⁷³ SARGENT, “Learning from experience: Boyle's construction of an experimental philosophy”, in HUNTER (ed.), *Robert Boyle Reconsidered*, p. 59.

⁷⁴ BOYLE, *Producibleness of Chymicall Principles*, WRB 9, p. 27: “as to Naturall Philosophy in general I do not expect to see any principles proposed more comprehensive and intelligible than the corpuscular or mechanical; yet as to the subordinate theory of mixt bodies in particular, I that have disputed only against the vulgar hypothesis of the chemists can easily retain a disposition to receive further light on this matter”

⁷⁵ BOYLE, *Producibleness of Chymicall Principles*, WRB 9, p. 28: “suppose a Man more rich than skillfull should Bequeath me a purse of Guineys, and that I should have strong presumptions that some of them are counterfeit, what in this case would a Chymist have me to do? To take them all for good in spite of contrary presumptions against some of them, were very imprudent. On the other side to throw them all away because tis probable some may prove counterfeit, were downright folly. That then which common prudence would direct me would be to take them all out and examine one by one, first with the touchstone, and then, if need be, by the *Cuppel* and by *Aqua Fortis* too: and this I should do with *desire* to find them all the pieces true, having also care not only to preserve and put back into the Purse, those that prove

2. O método

Quando Boyle se refere a aspetos metodológicos relativos à filosofia experimental, não tem em mente o método entendido como um conjunto de técnicas e de protocolos homogêneos, independentes em grande medida de quem investiga e capazes só por si de porem a descoberto, de modo automático, as causas dos fenómenos. No entender de Boyle, não há uma única via de acesso à realidade natural, um método uniforme que qualquer um poderia manejar se o conhecesse bem. Mais decisivo até do que o “método” são as virtudes intelectuais e morais do naturalista, sobre as quais escreve em algumas obras. Quem investiga a natureza precisa mais de educar esmeradamente as suas faculdades cognitivas e adquirir bons hábitos do que de aprender procedimentos alambicados. É também importante que o naturalista esteja “apaixonado” pela investigação experimental da natureza, já que, com este estado de espírito, lida melhor com as dificuldades associadas à prática experimental.

As virtudes intelectuais e morais iluminam o entendimento e dispõem-no favoravelmente para conhecer a verdade. Já os vícios e as paixões obscurecem a faculdade racional e impedem-na de operar corretamente. Segundo Boyle, os vícios têm efeitos desastrosos sobre o corpo, e “aquele que ensina a vencer as paixões e a concupiscência contribui, tanto como o médico, para a preservação dos corpos, já que os livra de vícios cujos efeitos habituais são as guerras, os duelos, as rapinas, a desolação, as doenças infecciosas, vômitos e a carrada de doenças associadas à gula e à embriaguez, à frivolidade e à luxúria”⁷⁶. O vício afeta também o funcionamento da faculdade racional. Tendo em vista explicar a “imensa inferioridade do intelecto humano em comparação com o divino”, compara a razão humana à Lua e o intelecto divino ao Sol, considerando que a Lua é uma pequena estrela comparada com o Sol e que possui apenas uma luz turva que pede emprestada ao Sol. De modo semelhante, a “luz da razão humana é muito pequena e baça quando comparada com o conhecimento de Deus”, ao qual “justamente as Escrituras chamam fonte e pai da luz”. Esta luz da razão humana, que “deriva da irradiação que

right; but if any be but partly adulterated, to preserve the good portion by purifying it (by the Cupel or some other fit way) from the falsifying alloy by whose admixture it had been imbas'd”.

⁷⁶ BOYLE, *Excellency of Theology*, WRB 8, p. 61: “he who effectually teaches men to subdue their Lusts and Passions, does as much as the Physician contribute to the preservation of their Bodies, by exempting them from those Vices, whose no less usual than destructive Effects are Wars, and Duels, and Rapines, and Desolations, and the Pox, and Surfets, and all the train of other Diseases that attend Gluttony and Drunkenness, Idleness and Lust”.

recebe de Deus”, pode aumentar, enfraquecer ou ser totalmente eclipsada, e uma das causas do seu enfraquecimento ou eclipse são os “fumos negros da concupiscência e das paixões”⁷⁷.

É necessário que o naturalista extirpe os vícios e cultive as virtudes, evitando as ocasiões que alimentam o vício e praticando ações virtuosas. Assim, por exemplo, a modéstia, que Boyle considera uma virtude moral e intelectual, pode ser cultivada, ainda que não se tenha consciência disso, tentando “apresentar explicações claras dos fenómenos da natureza, bem como descobrir os pontos fracos das soluções que costumam apresentar as inteligências superficiais”. Esta virtude inclina o naturalista “a desejar e a admitir mais informação acerca de coisas que percebe que são obscuras ou abstrusas”⁷⁸ e, tal como a humildade – virtude que considera central para o que chama “grandeza de alma” –, evita o enfatuar da mente e a sua obnubilação. A modéstia e a humildade são antídotos para o fanatismo, e moderam também aquele afã de originalidade e de protagonismo que Boyle condena em muitos dos seus contemporâneos.

Ainda assim, Boyle não deixa de apresentar sugestões de carácter metodológico para promover o avanço da filosofia natural experimental, em especial sobre métodos e procedimentos a serem usados na edificação de uma história natural sólida. Aqui revela-se também o ecleticismo de Boyle. Procura, por exemplo, tirar do anonimato algumas disciplinas que não eram usadas com frequência na investigação da natureza, alargando assim as possibilidades de um conhecimento experimental da natureza. Os escolásticos “estavam pouco interessados em procurar aquelas artes com as quais é possível examinar mais criticamente a natureza”, e não empregavam nas suas investigações disciplinas e

⁷⁷ BOYLE, *High Veneration to God*, WRB 10, p. 197: “Twere tedious to insist on all the Arguments that may be brought of the Immense Inferiority of Man's Intellect to God's. And therefore I shall here content my self to illustrate some part of it, by a Simile borrow'd from the superiour and inferiour Luminaries of Heaven: Humane reason, in comparison of the Divine Intellect, being but like the Moon in reference to the Sun. For as the Moon at best is but a small Star in comparison of the Sun, and has but a dim light, and that too, but borrow'd; and has her wane, as well as her full, and is often subject to Eclipses, and always blemished with dark spots: So the light of Humane reason is but very small and dim, in comparison of His Knowledge, that is truely called in Scripture the Fountain, as well as the Father, of Light; and this Light it self which shines in the Humane Intellect, is derived from the irradiation it receives from God, in whose Light 'tis that we see light. And this, as 'tis but a communicated light, is subject to be encreas'd, impair'd, and oftentimes to be almost totally eclipsed; either by the darkning fumes of lusts or passions, or the suspension of the provok'd Donor's beams”.

⁷⁸ BOYLE, *The Christian Virtuoso*, I, WRB 11, p. 322: “an Accustomance of endeavouring to give Clear Explications of the *Phænomena* of Nature, and discover the weakness of those Solutions that Superficial Wits are wont to make and acquiesce in, does insensibly work in him a great and ingenuous *Modesty* of Mind. And on the score of this *Intellectual*, as well as *Moral*, Virtue, not only he will be very inclinable, both to Desire and Admit further Information, about things which he perceives to be Dark or Abstruse”.

artes como a “geometria, a mecânica, e aquelas partes do conhecimento como a química e as artes especializadas”, as quais permitem desviar, “pela força e engenho humanos, a natureza da sua ordem habitual”. Com estes meios, mais facilmente a natureza é “estimulada, ampliada e, finalmente, subjugada pelo homem”. Deste modo, é possível ir mais além dos fenómenos que a natureza espontaneamente revela, “o que conduz muito mais diretamente ao avanço do domínio do Homem sobre as criaturas”⁷⁹.

Não há dúvida de que a filosofia natural experimental de Boyle foi inspirada pela de Francis Bacon. Segundo Marie Boas, “os contemporâneos de Boyle, físicos e químicos, tinham uma grande estima por ele, apelando à sua autoridade para conferir mais prestígio aos seus trabalhos, e chegavam mesmo a associar o seu nome ao de Bacon, numa altura em que Bacon era ainda invocado como um dos progenitores da ciência inglesa”⁸⁰. Boyle, porém, não se limitou a seguir à risca todas as indicações metodológicas de Bacon. Segundo Westfall, Boyle confiava mais na faculdade racional do que Bacon, e mostra-se relutante em aceitar que a mera coleção de factos, sem ter em vista um determinado objetivo, conduza a bom porto⁸¹.

Outros autores salientaram também a influência de Descartes na metodologia científica de Boyle. Laurens Laudan, num importante artigo, procura mostrar que o pensamento metodológico dos cientistas e filósofos ingleses buscou inspiração também em Descartes e não apenas em Bacon. Segundo Laudan, a ideia de que Bacon foi a única luz que guiou a filosofia da ciência britânica é redutora e leva a que não se tenha em conta a diversidade das origens da metodologia científica inglesa. É verdade que a generalidade dos autores aplaudiram o experimentalismo de Bacon, mas não é correto pensar que todos aceitaram o seu indutivismo. Houve muitos que se mostraram céticos em relação à possibilidade de descobrir princípios científicos indubitáveis a partir de processos indutivos⁸². Neste artigo, sem negar a grande influência de Bacon, Laudan pretende sobretudo realçar aqueles aspetos que o pensamento metodológico inglês herdou de

⁷⁹ BOYLE, *Texts and fragments of the essays relating to Part II of Usefulness*, WRB 13, p. 322: “they were little interested in seeking out those arts by which nature is more critically examined, such as mechanics, and those other parts of knowledge such as chemistry and trades, in which Nature is for the most part forced out of their wonted order by force and human industry (...) these disciplines also unfold nature to us to her further extent, so she is stirred up, extended, and indeed finally subjected to man. That sort of phenomena, rather than that which nature offers us voluntarily, leads much more directly to the advancement of the empire of man over the creatures”.

⁸⁰ Cfr. BOAS, *Boyle as a Theoretical Scientist*, p. 261.

⁸¹ WESTFALL, *Unpublished Boyle Papers Relating to Scientific Method, I*, p. 67.

⁸² Cfr. LAUDAN, *The Clock Metaphor and Probabilism*, pp. 74-5.

Descartes: centra-se principalmente no método hipotético de Descartes, o qual, “combinado com o experimentalismo baconiano, se tornou na pedra angular das metodologias de vários filósofos ingleses, em especial de Boyle, Glanvill e Locke”. É em Boyle que melhor se deteta a influência de Descartes, “que procurou fundir as tradições baconiana e cartesiana numa perspetiva coerente e sofisticada acerca do método científico”, evitando “os excessos do indutivismo de Bacon e as restrições do racionalismo cartesiano”⁸³.

Outros autores consideraram exagerado equiparar as influências de Descartes e de Bacon na metodologia da filosofia natural de Boyle⁸⁴. Em todo o caso, parece indiscutível que Bacon não foi a única inspiração de Boyle e que Descartes teve algum impacto no modo como concebe o papel das hipóteses na ciência. Para Boyle, as hipóteses são um instrumento fundamental na investigação experimental da natureza, e às vezes o cientista deve procurar formular hipóteses mesmo que a sua base observacional não seja muito ampla. Mas o melhor é formular hipóteses a partir de um grande número de observações e experiências, a partir de uma história natural sólida, a qual, em seu entender, não estava ainda suficientemente desenvolvida para permitir formular hipóteses credíveis.

3. A história natural

O avanço da filosofia natural experimental exigia, segundo Boyle, a edificação de uma história natural distinta da que até então estava disponível e, nesse sentido, apresenta um conjunto de indicações metodológicas. Em *De imperfectione historiae naturalis*, texto não publicado no qual, como o título sugere, indica algumas das carências da história natural, assinala que esta área do saber “deve ser a base do conhecimento natural, caso se deseje que a filosofia que se constrói com base nela mereça ser chamada ‘conhecimento’”⁸⁵. Apesar de haver muitos livros sobre história natural escritos por botânicos, zoólogos ou químicos, “alguns dos quais notáveis pelo seu tamanho”, e de esses livros serem úteis para a finalidade para que foram escritos, “apresentam as causas

⁸³ Cfr. LAUDAN, *The Clock Metaphor and Probabilism*, p.75.

⁸⁴ Por exemplo, ROGERS (*Descartes and the Method of English Science*).

⁸⁵ HUNTER, ANSTEY (eds.), *The Text of Robert Boyle's 'Designe about Natural History'*, p. 8: “Sic nunc ad ultimum Decumanorum Argumentorum, quæ me in Physiologiâ suspensum tenuere, nimirum duplicem Considerationem Imperfectionis Historiæ Naturalis pervenio: quæ fundamentum Naturalis Scientiæ esse debet, si superstructam Philosophiam satis solidam, ut nomen Scientiæ mereatur, desideremus”.

das coisas naturais de modo muito superficial, o que faz com que não contribuam muito para a edificação de uma história natural como aquela de que estamos aqui a falar”⁸⁶. E concorda com a observação de Francis Bacon segundo a qual a ilusão de fartura é uma das causas de pobreza⁸⁷. Outra deficiência da história natural dos seus dias é que não oferece “uma explicação exata dos fenómenos mais instrutivos da natureza deixada a si mesma”, nem dos fenómenos relativos a situações em que a natureza é forçada a outros usos pela “habilidade e trabalho humanos”. Estes fenómenos “são muito úteis às duas finalidades de uma história natural filosófica, uma das quais é ensinar a explicar não só os fenómenos mais usuais que a natureza exhibe por si mesma, mas também aqueles em que a arte coopera (ou predomina), e depois ensinar a aplicar o conhecimento das causas à produção de efeitos úteis para esta vida”⁸⁸.

Algumas das críticas de Boyle à história natural do seu tempo são idênticas às de Bacon umas décadas antes. Este considerava que a história natural teria de ser a “matéria-prima da filosofia”⁸⁹ e mostrou-se insatisfeito com o modo de investigar e com os materiais até então recolhidos. Propõe, por isso, uma série de medidas para reformar a história natural a fim de a transformar na base de uma filosofia natural sólida, que não se esvaia nos fumos de especulações sublimes e subtis, mas que seja eficaz no alívio dos incômodos da condição humana⁹⁰. Em *De Augmentis Scientiarum*, expõe uma divisão que deveria ser adotada na história natural, fundada na própria natureza, e serve-se dela para identificar as lacunas da história natural. Bacon considera que a natureza está sujeita a três condições distintas de existência: ou se encontra livre e segue o curso normal do seu desenvolvimento, como sucede nos céus, na criação animal e vegetal e na ordem geral

⁸⁶ HUNTER, ANSTEY (eds.), *The Text of Robert Boyle's 'Designe about Natural History'*, p. 8: “Ut igitur à priori harum exordiar, non putem, vos ita sentire, quasi oblivisceretur, quam multi libri, quorum diversi mole satis conspicui deprehenduntur, scripti sunt à Botanicis, Zoologis, Metallicis, Chymistis, et de Plantis, et Animalibus, sed ejusmodi Libri, quanquam speciosi satis appareant, et perutiles, atque laudabiles in suo genere sint, tamen rerum naturalium causas nimis superficiales nobis reddunt, quam quod aliquid ad talem Historiam, de quali nunc loquimur, conferre possent”.

⁸⁷ Cfr. HUNTER, ANSTEY (eds.), *The Text of Robert Boyle's 'Designe about Natural History'*, p. 10.

⁸⁸ Cfr. HUNTER, ANSTEY (eds.), *The Text of Robert Boyle's 'Designe about Natural History'*, pp. 8-9: “Hoc nullo negotio demonstratum dari possit, si hic locus esset attentè, considerandi Naturam & Scopum talis Historiæ, qualis desideratur, cujus partes non tam in eo consistunt, ut nobis exhibeat varietatem rerum Naturalium sponte suâ provenientium, quam exactam rationem reddat, ut de Phænomenis magis informantibus Naturæ sibi ipsi relictæ, ita potissimum de illis aliis, quæ producere cogitur per Hominis peritiam atque industriam extra usitatum suum Ordinem constituta: Ejusmodi Phænomena ad duplicem finem Philosophicæ Historiæ Naturalis maximè conducunt, quorum unus est, nos docendi, quomodo non solum usitata Phænomena, quæ quasi suâ sponte exhibet Natura, sint explicanda, sed et illa ubi Ars concurrat (et forsitan prædominatur) deinde etiam, quomodo Scientia Naturalium Causarum ad Effectus productos, in hâc vitâ utiles, applicanda veniat”.

⁸⁹ Cfr. BACON, *De Augmentis Scientiarum*, WFB 2, p. 298.

⁹⁰ Cfr. BACON, *De Augmentis Scientiarum*, WFB 2, p. 297.

do Universo; ou é desviada do seu curso normal pela obstinação, insolência e relutância da matéria e pela violência exercida pelos obstáculos, como no caso dos monstros; ou, finalmente, é constrangida, moldada e, por assim dizer, renovada pela arte e pela mão do homem, como ocorre nas coisas artificiais⁹¹. A primeira parte da história natural, relativa à “história da natureza em curso”, é satisfatória. Quanto às outras duas, estão em falta, já que “são pouco praticadas e delas se tira pouco proveito”, em especial a “história da natureza trabalhada ou mecânica”, na qual somente se encontram “algumas coleções relativas à agricultura e a muitas artes manuais”, e em que “as experiências familiares e vulgares foram excluídas”. Das três partes, a que precisa de ser desenvolvida com mais urgência é a história mecânica, pois é a “mais útil e fundamental para a filosofia natural”⁹².

Boyle assume a responsabilidade de colmatar estas lacunas para prosseguir o projeto baconiano de edificação da história natural. Em *Certain Physiological Essays*, justifica a inclusão de “muitas experiências e observações que podem parecer triviais e fáceis, e algumas delas óbvias” dizendo que o primeiro motivo para as incluir foi a “continuação da *Sylva Sylvarum* ou história natural de Lord Verulam”⁹³. E, numa longa carta enviada a Henry Oldenburg⁹⁴ – talvez o texto em que mais se nota a influência de Bacon no método da história natural de Boyle⁹⁵ –, refere que é necessário escrever “um discurso acerca da importância e utilidade de compilar uma história natural tendo em vista a filosofia, que mostre as vantagens, quer do ponto de vista especulativo, quer prático, que se podem razoavelmente esperar desse empreendimento, e quão pouco (isto é algo digno da humanidade) foi feito até agora e se poderá esperar se ele não for desenvolvido”⁹⁶. Nesta carta, escreve também que se deve acrescentar um apêndice à história natural “que contenha experiências casuais e anômalas, que corresponda de

⁹¹ Cfr. BACON, *De Augmentis Scientiarum*, WFB 2, p. 189.

⁹² Cfr. BACON, *De Augmentis Scientiarum*, WFB 2, pp. 191-5.

⁹³ BOYLE, *Certain Physiological Essays*, WRB 2, p. 17: “The next thing, *Pyrophilus*, of which I am to give you an account, is, why I have in the ensuing Essays deliver'd many Experiments and Observations, which may seem slight and easie, and some of them obvious also, or else perhaps mention'd by others already. To satisfie you about this, I must inform you that many of the Particulars which we are now considering, were in my first Design collected in order to a Continuation of the Lord *Verulam's Sylva Sylvarum*, or Natural History”.

⁹⁴ *Correspondence of Robert Boyle*, III, pp. 170-5.

⁹⁵ Cfr. ANSTEY, HUNTER, *Robert Boyle's 'Designe about Natural History'*.

⁹⁶ *Correspondence of Robert Boyle*, III, p. 170: “A Discourse of the Importance & usefulness of the compiling of a Naturall History in Order to Philosophy; wherein was to be shown how much of advantage, both Speculative and Practicall, might be reasonably hop'd from such a work, and how little (that is any thing worthy of Mankind) has been hitherto done for want of it, or is hereafter to be expected without it”.

alguma maneira à história das artes, às explicações de prodígios e monstros, ou talvez à *historia præter generationum* de Bacon, tal como esta é acrescentada ou referida à história geral do curso regular da natureza”⁹⁷. No prefácio de *Forms and Qualities* encontra-se também uma referência favorável à história natural de Bacon. Referindo-se à necessidade de escrever uma obra como aquela, assinala que, para desenvolver uma filosofia das qualidades dos corpos, é preciso “uma história experimental delas” e que, “excetuando talvez o que os matemáticos fizeram a respeito dos sons, e as observações (em vez de experiências) que o nosso ilustre Verulam apresenta (em poucas páginas) a respeito do calor no seu ensaio breve *De Formâ Calidi*, não estou a par de nenhum autor que tenha apresentado uma história natural competente acerca de uma qualidade”⁹⁸.

Boyle não seguiu, no entanto, na íntegra todas as diretrizes incluídas no plano do seu compatriota relativas à constituição da história natural e procurou retocá-lo. Na carta enviada a Oldenburg, denuncia algumas limitações da divisão da história natural proposta por Bacon. Boyle afirma que não põe em causa a divisão apresentada em *De Augmentis Scientiarum*, relativa à “história das gerações, pretergerações e artes” – a primeira referente à natureza “livre, que segue o curso normal do seu desenvolvimento”, a segunda aos casos em que “é desviada do seu curso ordinário”, e a terceira às situações em que “é subjugada e moldada” –, mas propõe outra “que parece ser mais adequada à imensidão e variedade dos casos particulares que pertencem à história natural”⁹⁹.

4. Aspetos da filosofia natural de Bacon

A filosofia natural de Boyle assenta sobre outras noções herdadas de Bacon que importa considerar para explicitar adequadamente os seus objetivos e métodos. Como é

⁹⁷ *Correspondence of Robert Boyle*, III, p. 172: “The third Appendix contains casual and Anomalous experiments, answering in some sort to the History of Arts to the accounts of Pordigies [*sic*] and Monsters, or perhaps to Bacons *Historia Præter generationum* as ‘tis subjoined or refer’d to the history general of the regular course of nature”.

⁹⁸ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, pp. 299–300: “we evidently Want That, upon which a Theory, to be Solid and Usefull, must be Built; I mean an Experimentall History of them [qualities]. And this we so Want, that except perhaps what Mathematicians have done concerning Sounds, and the Observations (rather then Experiments) that our Illustrious Verulam hath (in some few Pages) say’d of Heat, in his short Essay, *De Formâ Calidi*; I know not Any one Quality, of which any Author has yet Given us an any thing competent History”.

⁹⁹ Cfr. *Correspondence of Robert Boyle*, III, p. 174.

bem conhecido, Bacon procurou apresentar as linhas diretoras de um tipo de conhecimento que tinha em vista o domínio da natureza e visava as vantagens práticas. Diz Bacon que, “sem uma história natural e experimental como a que estou a descrever”, não é possível estabelecer “as bases de uma filosofia verdadeira e ativa”¹⁰⁰. O seu objetivo é fundar uma filosofia natural que permita ao homem conhecer os processos naturais a fim de os controlar, algo que, em seu entender, a filosofia natural existente não permitia. No prefácio a *Instauratio Magna*, assinala que o estado do conhecimento não é próspero nem avança grandemente, e que tem de se abrir uma via de compreensão humana completamente distinta das conhecidas até então, para que a mente possa exercer sobre a natureza das coisas a autoridade que propriamente lhe pertence¹⁰¹. O conhecimento que se encontra em abundância nos livros sobre as ciências e as artes “é fértil em controvérsias e estéril em obras”, e a tradição dos mestres e das escolas deve ser substituída por um conhecimento fundado na invenção e desenvolvimento do que já existe, procurando imitar o que sucede nas artes mecânicas, que “têm algum alento vital”, “crescem continuamente” e “se tornam mais perfeitas”¹⁰². Em seu entender, entre as causas que levaram à estagnação do conhecimento e das ciências estão alguns erros relativos aos verdadeiros fins do conhecimento humano. Os que se dedicaram ao conhecimento agiram bastantes vezes tendo em vista somente os prazeres da mente, as contendas, o lucro, a fama, o poder e outras coisas inferiores. É necessário, por isso, ter em vista os benefícios do conhecimento e a sua utilidade para a vida e não o desejo de fundar novas seitas e doutrinas¹⁰³.

Estas metas só podem ser alcançadas repensando as partes em que tradicionalmente se dividia a filosofia natural. Bacon propõe uma divisão em duas partes, uma especulativa, que se dedica a investigar as causas, e outra operativa, que tem em vista a produção de efeitos. Uma pretende “chegar até às entranhas da natureza e a outra moldar a natureza como que numa bigorna”. Mas esta distinção é, assinala Bacon, motivada apenas por questões pragmáticas, já que as duas atividades estão intimamente relacionadas e uma contribui para o desenvolvimento da outra: “estou bem ciente de quão estreita é a relação entre causas e efeitos”, e, portanto, “as suas explicações devem, de

¹⁰⁰ Cfr. BACON, *Parasceve*, WFB 2, pp. 44-5.

¹⁰¹ Cfr. BACON, *Instauratio Magna*, WFB 1, p. 199.

¹⁰² Cfr. BACON, *Instauratio Magna*, WFB 1, pp. 200-1.

¹⁰³ Cfr. BACON, *Instauratio Magna*, WFB 1, p. 209-10.

certa maneira, estar unidas”¹⁰⁴. Bacon recorre à noção de “escala de causas” para explicar a íntima relação que existe entre as duas partes: a filosofia natural fértil e verdadeira possui uma escala ou escada de causas, ascendente e descendente, subindo das experiências aos axiomas, e descendo dos axiomas até à invenção de novas experiências¹⁰⁵. O estudioso da natureza nunca se deve esquecer de que uma parte depende da outra.

A parte especulativa da filosofia natural está, por sua vez, dividida em “física” e “metafísica”. Bacon pretende distinguir a metafísica enquanto parte da filosofia natural da metafísica entendida como ciência primeira e base de todas as ciências. Esta deve ser chamada “sabedoria”, e deve ser um repositório de todos os axiomas que não sejam específicos de uma determinada ciência particular, mas que pertençam a todas¹⁰⁶. Da “filosofia primitiva ou sumária” faz parte, por exemplo, o axioma, “pode ver-se melhor a natureza de qualquer coisa nas suas porções mais pequenas”, e este princípio é válido tanto na física como na política. Na física, “a sua força é de tal modo grande que produziu os átomos de Demócrito”, e “Aristóteles fez uso dele na *Política*, ao iniciar o seu inquérito sobre a natureza da comunidade considerando a família”¹⁰⁷. A metafísica a que Bacon se refere é distinta desta “*philosophia prima*”: é “um ramo ou parte da filosofia natural”¹⁰⁸. Alguns consideravam que o objeto da metafísica era Deus e os seus atributos. Para Bacon, o inquérito acerca da unidade de Deus, da natureza da sua bondade, dos anjos e dos espíritos era da competência da teologia natural, que Bacon define como “aquele tipo de conhecimento sobre Deus que pode ser obtido pela luz da natureza e pela contemplação das criaturas, e que pode verdadeiramente ser chamado divino pelo objeto e natural pela luz”¹⁰⁹. Para Bacon, o objeto da metafísica “certamente que não é nada para lá da natureza”¹¹⁰.

Ao mesmo tempo que indica o objeto da metafísica, Bacon identifica também de que se ocupa a física, a outra componente da parte especulativa da filosofia natural. A física “trata do que é mais intrínseco à matéria e, portanto, do que é transitório”, enquanto a metafísica se concentra “no que é mais abstrato e fixo”. Além disso, a primeira

¹⁰⁴ Cfr. BACON, *De Augmentis Scientiarum*, WFB 2, p. 263.

¹⁰⁵ Cfr. BACON, *De Augmentis Scientiarum*, WFB 2, p. 263.

¹⁰⁶ Cfr. BACON, *De Augmentis Scientiarum*, WFB 2, p. 253.

¹⁰⁷ Cfr. BACON, *De Augmentis Scientiarum*, WFB 2, p. 254.

¹⁰⁸ Cfr. BACON, *De Augmentis Scientiarum*, WFB 2, p. 266.

¹⁰⁹ Cfr. BACON, *De Augmentis Scientiarum*, WFB 2, p. 259.

¹¹⁰ Cfr. BACON, *De Augmentis Scientiarum*, WFB 2, p. 267.

“pressupõe na natureza o ser, o movimento e a necessidade natural”, ao passo que a segunda “pressupõe também uma mente e uma ideia”. A física “compreende as causas vagas, variáveis e respetivas, mas não aspira às constantes” e “investiga e lida com as causas material e eficiente”. Já a metafísica procura determinar as causas formal e final¹¹¹.

Tendo em vista o domínio da natureza, Bacon aponta como prioridade o estudo metafísico das formas das substâncias naturais. O autor inglês considera que “a invenção das formas é, de todas as partes do conhecimento, a mais valiosa e a que mais se deve procurar”. Discorda, porém, dos que pensam que “nenhum esforço humano é capaz de descobrir as formas essenciais ou verdadeiras diferenças das coisas”¹¹². Não se trata tanto de uma impossibilidade inerente ao conhecimento humano ou às próprias substâncias naturais, mas de uma deficiência do método usado até então para descobrir as formas. Bacon considera “não ser possível inventar formas de acordo com o caminho inventivo seguido até agora”, e que as pessoas se acostumaram, erradamente, a desligar-se muito cedo da experiência e dos casos particulares¹¹³. O estudo das formas deve estar fundado na observação e na experiência, ou melhor, na história natural, passando depois pela física e terminando na metafísica. Esta considera as formas das substâncias naturais abstraindo e generalizando os resultados obtidos pela investigação física das causas eficientes das formas de diferentes entidades. Bacon ilustra o modo de proceder da física e da metafísica relativamente ao inquérito das formas referindo-se à forma da “brancura”: se se perguntar qual a causa da brancura da neve ou da espuma, responde-se corretamente dizendo que é a mistura invisível do ar com a água. Mas isto está longe de ser a forma da brancura, observando-se que o ar, misturado com vidro ou cristal em pó, origina uma brancura semelhante à resultante da mistura do ar com a água. Trata-se apenas da causa eficiente, que não é mais do que o veículo da forma. Se o inquérito for levado a cabo na metafísica, a explicação da forma é algo como o seguinte: dois corpos transparentes misturados, com as suas partes óticas dispostas numa ordem simples e regular, constituem a brancura¹¹⁴.

Bacon propõe um método para descobrir as formas a partir da observação e da experiência, opondo-se a todos os que sustentavam que não era possível descobrir as essências das entidades naturais. No seu imponente estudo sobre a filosofia da natureza

¹¹¹ Cfr. BACON, *De Augmentis Scientiarum*, WFB 2, pp. 267-8.

¹¹² Cfr. BACON, *De Augmentis Scientiarum*, WFB 2, p. 288.

¹¹³ Cfr. BACON, *De Augmentis Scientiarum*, WFB 2, p. 290-1.

¹¹⁴ Cfr. BACON, *De Augmentis Scientiarum*, WFB 2, p. 290.

entre os séculos XIII e XVII, Robert Pasnau afirma que era um lugar comum, durante estes séculos, perguntar o que é que realmente se conhece acerca das essências reais das coisas, e que “todos os grandes autores escolásticos admitem que o conhecimento das essências das coisas é pobre”. Em autores franciscanos como Escoto, Ockham e Francisco de Marchia “estas dúvidas transformam-se em completo ceticismo”¹¹⁵. Havia também quem considerasse que era possível chegar às essências das coisas a partir dos acidentes¹¹⁶, caminho com o qual Bacon concorda, com a condição de que a base observacional e experimental de que se parte fosse mais robusta do que a dos escolásticos. A nova filosofia natural, fundada na história natural, permitirá, não sem dificuldades, descobrir as essências ocultas. Bacon atribui o ceticismo acerca do conhecimento das formas ou essências, bem como de outras realidades, aos “ídolos e noções falsas que se apoderaram e se enraizaram fortemente no entendimento humano”. É preciso denunciar estes ídolos e propor modos de pensar novos. O método seguido pela nova filosofia natural, alicerçado num exame atento dos casos particulares, evitando “elaborar noções antes de estar familiarizado com os factos”, permitirá alcançar a certeza¹¹⁷. Segundo Bacon, a doutrina dos que negam que se possa chegar à certeza tem inicialmente semelhanças com o seu modo de pensar, mas os dois acabam por estar infinitamente separados e em oposição. Os adeptos dessa doutrina defendem simplesmente que nada pode ser conhecido. Bacon afirma que não se pode conhecer muito na natureza pela via que agora está de moda, mas, enquanto os primeiros prosseguem destruindo a autoridade dos sentidos e do entendimento, Bacon procura inventar e prover auxílios para eles¹¹⁸.

É tarefa da metafísica investigar também as causas finais, mas estas não devem, ao contrário das causas formais, ser consideradas na física. No entender de Bacon, a física ocupava-se em demasia com o estudo das causas finais, o que constitui um grande infortúnio para a filosofia. Segundo Bacon, a consideração das causas finais na física afastou e arruinou o inquérito diligente das causas físicas, e fez o homem permanecer nessas causas especiosas e obscuras, sem insistir ativamente na investigação das que são real e verdadeiramente físicas. É impertinente introduzir na física explicações que considerem que “as pestanas funcionam como uma cerca ou barreira que protege a vista”, que “as folhas servem para proteger os frutos do sol e do vento”, ou que “as nuvens se

¹¹⁵ Cfr. PASNAU, *Metaphysical Themes*, p. 635.

¹¹⁶ Cfr. PASNAU, *Metaphysical Themes*, p. 634.

¹¹⁷ Cfr. BACON, *Novum Organon*, WFB 1, pp. 249-50.

¹¹⁸ Cfr. BACON, *Novum Organon*, WFB 1, p. 250.

formam no céu para regar a terra”. Este tipo de explicações deve considerar-se na metafísica e não na física¹¹⁹.

A física deve, além disso, ser guiada pela ideia de “necessidade”, que conduz à descoberta das causas físicas. Segundo Bacon, “a filosofia natural de Demócrito, Epicuro e outros, que removeram Deus e a mente das estruturas das coisas e atribuíram a forma às tentativas e provas infinitas da natureza”, e apontaram “a necessidade da matéria como causa das coisas particulares sem nenhuma referência às causas finais”, foram, “relativamente às causas físicas, muito mais consistentes do que Aristóteles e Platão, e mergulharam mais a fundo na natureza do que eles”, porque “não perderam tempo com as causas finais, ao passo que estes insistiam nelas”. Isto não significa, no entanto, que Bacon pretenda negar a existência de causas finais na natureza ou que Deus seja o autor do mundo. As teorias de Demócrito e Epicuro são aceitáveis apenas no plano físico. Quando estes dois autores explicaram a estrutura do mundo a partir do concurso fortuito de átomos, sem a intervenção de uma mente, “expuseram-se ao ridículo universal”.

Todos os que desejem contribuir para o avanço da filosofia natural de cariz utilitário proposta por Bacon não devem perder tempo com as causas finais: o inquérito às causas finais é estéril, é como as virgens consagradas a Deus, que não produzem nada¹²⁰. A metafísica deve concentrar-se na investigação das formas, estando em sintonia com a física, que se dedica a descobrir as suas causas eficientes. Esta parte da metafísica que, no entender de Bacon, carece de desenvolvimento, traz dois tipos de benefícios. O primeiro tem que ver com as vantagens inerentes ao conhecimento abstrato. Segundo Bacon, é dever e virtude de todo o conhecimento abreviar os circuitos e os longos caminhos da experiência e remediar o lamento antigo segundo o qual a vida é curta e a arte, longa¹²¹. A outra vantagem diz respeito ao aumento do domínio sobre a natureza. O conhecimento das formas “permite a emancipação do poder humano até alcançar a máxima liberdade, e conduz ao campo de operações mais vasto e extenso”. A física leva a caminhos estreitos e restritos, imitando os cursos curvilíneos ordinários da natureza, ao passo que “as vias do sábio são sempre amplas”. As causas físicas “lançam luz e conduzem a novas invenções em matérias similares”, mas aqueles que conhecem as formas conhecem também a possibilidade extrema de comunicar essa natureza a qualquer

¹¹⁹ Cfr. BACON, *De Augmentis Scientiarum*, WFB 2, pp. 294-5.

¹²⁰ Cfr. BACON, *De Augmentis Scientiarum*, WFB 2, pp. 295-8.

¹²¹ Cfr. BACON, *De Augmentis Scientiarum*, WFB 2, p. 291.

variedade de matéria e, portanto, estão menos restringidos e limitados nas suas operações¹²².

O conhecimento das formas, como todo o conhecimento sobre a natureza, deve partir de uma base experimental forte, e ascender gradualmente até ao conhecimento geral e abstrato. Segundo Bacon, “os conhecimentos são como pirâmides, sendo a história e a experiência a base”. Relativamente à filosofia natural, “a base é a história natural, o nível seguinte é a física e o patamar próximo do ponto vertical é a metafísica”. Estes três níveis “são os verdadeiros degraus do conhecimento”¹²³. É este o roteiro que o naturalista deve seguir para conhecer as formas e produzir efeitos na natureza, procurando alcançar aquele tipo de conhecimento a que Bacon chama “magia natural”, que se encontrava pouco desenvolvido, e que não coincide em nada com a aceção popular do termo. A magia, até então usada no mau sentido, “deve ser entendida na sua aceção mais antiga e honrosa”, a dos persas, que a consideravam “uma sabedoria sublime”, e que dizia respeito à “concordância geral das coisas”. Era este o conhecimento que possuíam “aqueles três reis que partiram do oriente para adorar Cristo”. A “magia natural” de Bacon está também relacionada com um entendimento geral das coisas, mais especificamente com o conhecimento das formas: “é aquela ciência que se dedica a conhecer as formas escondidas e à produção de operações extraordinárias”¹²⁴.

Na física, que tem em vista as causas eficientes e materiais, Bacon distingue três partes, relacionadas com três perspetivas sobre a natureza. Esta pode ser considerada “unida e reunida, ou difusa e distribuída”, sendo que é possível reunir a natureza numa só coisa, quer tendo em conta a comunidade de princípios de todas as coisas, quer em razão da unidade do corpo integral do Universo. Esta unidade da natureza dá origem a duas áreas da física, “uma concernente aos primeiros princípios das coisas e a outra relativa à estrutura do Universo ou ao mundo”. A terceira doutrina – que diz respeito à natureza difusa ou distribuída –, “exibe todas as variedades e as totalidades inferiores das coisas”. Em resumo, há ao todo três doutrinas físicas, uma que diz respeito aos primeiros princípios das coisas, outra concernente à estrutura do Universo, e outra relativa à natureza difusa ou considerada nos seus múltiplos aspetos¹²⁵.

¹²² Cfr. BACON, *De Augmentis Scientiarum*, WFB 2, p. 293.

¹²³ Cfr. BACON, *De Augmentis Scientiarum*, WFB 2, p. 291.

¹²⁴ Cfr. BACON, *De Augmentis Scientiarum*, WFB 2, p. 300.

¹²⁵ Cfr. BACON, *De Augmentis Scientiarum*, WFB 2, p. 268.

Bacon divide a “física difusa” em duas partes, uma “que tem em vista as coisas concretas e outra relativa às coisas abstratas”. A “física concreta” diz respeito às criaturas e leva a cabo investigações relativas às substâncias e à multiplicidade dos seus acidentes, a outra, a “física abstrata”, tem em vista as naturezas e preocupa-se com os acidentes que inerem a várias substâncias. Por exemplo, se o inquérito for acerca de um leão ou de uma árvore, os quais possuem muitos acidentes, trata-se de uma investigação relativa à “física concreta”. Se for acerca do calor ou da gravidade, que pertencem a muitas substâncias diferentes, diz respeito à “física abstrata”. A “física concreta” investiga os “céus e os meteoros, o globo terrestre e os mares, as grandes associações, a que chamam os elementos, bem como as agrupações mais pequenas ou espécies”. Bacon considera que entre os corpos naturais que precisam de ser mais bem estudados estão os corpos celestes, já que não se conhecem as causas reais e físicas dos fenómenos que ocorrem neles. A astronomia não se preocupava com este tipo de causas, limitando-se a “oferecer ao intelecto humano um sacrifício como o que ofereceu Prometeu para enganar Júpiter. Em vez de um touro real, Prometeu colocou no altar a pele de um touro de grande tamanho e beleza recheada com palha, folhas e ramos”. Da mesma maneira, a astronomia “apresenta apenas o exterior dos corpos celestes”, a quantidade de estrelas, as suas posições, movimentos e períodos, mas falta conhecimento acerca do interior destes corpos, isto é, das razões físicas, a partir do qual seja possível “construir uma teoria que não se limite a explicar os fenómenos (...) mas que apresente a substância, os movimentos e a influência dos corpos celestes tais como são”¹²⁶.

À “física abstrata” pertence o estudo dos acidentes que várias substâncias partilham e Bacon divide-a em duas partes, “a doutrina relativa às configurações da matéria e a doutrina que concerne aos seus apetites e movimentos”. A fim de proporcionar uma representação da física dos abstratos, enumera alguns dos temas de que se ocupa cada uma das partes. A física abstrata relativa às configurações da matéria estuda a densidade, o peso, a fluidez, a luz, o calor e o frio, a volatilidade e a fixidez, a humidade, etc. Quanto aos apetites e movimentos, são de dois tipos: “há movimentos simples, nos quais está a raiz de todas as ações naturais, sujeitos às condições das configurações de matéria, e há também movimentos compostos ou produzidos”, tais como a geração e a

¹²⁶ Cfr. BACON, *De Augmentis Scientiarum*, WFB 2, pp. 268-70.

corrupção, e que devem ser explicados pelas somas ou consequências de movimentos simples, em vez de serem considerados movimentos simples¹²⁷.

Bacon recorda, mais do que uma vez, que todas estas partes da física devem procurar inquirir as causas material e eficiente, e que a investigação das causas formal e final é da competência da metafísica¹²⁸.

5. O papel das causas finais na física

A filosofia natural experimental de Boyle foi, como já mencionado, bastante influenciada pela de Bacon, “o grande renovador da física”, que “traçou um caminho muito útil para fazer descobertas no orbe intelectual”¹²⁹. Para Boyle, a dimensão utilitária do conhecimento é também importante, apesar de não ser a única nem a mais decisiva, já que o naturalista deve buscar o saber pelo saber, e só depois deve tirar daí aplicações práticas¹³⁰. Como Bacon, critica o tipo de conhecimento promovido por alguns escolásticos, que se revelou “pouco útil para a vida humana”¹³¹, pois estavam mais preocupados em ganhar disputas e com o seu próprio prestígio do que com o avanço real das ciências. Na segunda parte de *Usefulness of Natural Philosophy*, refere que a sua filosofia natural tem como meta “promover o império do Homem sobre as coisas corpóreas”¹³², e que “não teria respeito pela fisiologia se esta ensinasse apenas alguém a discursar sobre a natureza e não a dominá-la, e se servisse meramente para entreter o entendimento com especulações prazenteiras sem aumentar o seu poder”¹³³. Isto não quer dizer que desvalorize outras formas de conhecimento ou que pense que o único conhecimento legítimo seja o que propõe. Trata-se de uma questão de preferência pessoal: “apesar de não emitir juízos quanto ao tipo de conhecimento de outras pessoas, quanto a mim não me considero um verdadeiro naturalista se a minha habilidade não levar a que o

¹²⁷ Cfr. BACON, *De Augmentis Scientiarum*, WFB 2, pp. 281-2.

¹²⁸ Cfr. BACON, *De Augmentis Scientiarum*, WFB 2, p. 283.

¹²⁹ Cfr. BOYLE, *Excellency of Theology*, WRB 8, p. 75.

¹³⁰ Cfr. Capítulo I.

¹³¹ Cfr. BOYLE, *Usefulness of Natural Philosophy*, I, WRB 3, p. 296.

¹³² O subtítulo da segunda parte de *Usefulness of Natural Philosophy* é “Of its Usefulness to promote the Empire of Man over things corporeal” (Cfr. BOYLE, *Usefulness of Natural Philosophy*, I, WRB 3, p. 291).

¹³³ BOYLE, *Usefulness of Natural Philosophy*, I, WRB, 3, 295: “I must ingeniously confess to you, *Pyrophilus*, That I should not have neer so high a value as I now cherish for Physiology, if I thought it could onely teach a Man to discourse of Nature, but not at all to master Her; and served onely, with pleasing Speculations, to entertain his Understanding without at all increasing his Power”.

meu jardim produza melhores plantas e flores, o meu pomar melhores frutos, os meus campos melhores cereais, ou a minha leitaria melhores queijos, do que os daqueles que são desconhecedores da fisiologia”¹³⁴.

Tal como fez Bacon, Boyle divide a filosofia natural em duas partes, a especulativa e a operativa, em que a primeira tem como objetivo o conhecimento das causas e a segunda a produção de efeitos. Para Boyle, em filosofia natural, podem fixar-se dois fins distintos. Há estudiosos da natureza que “se preocupam somente em conhecer a natureza, e há outros que a pretendem dominar, ou, falando noutros termos, há quem deseje apenas contentar-se com a descoberta das causas dos fenómenos conhecidos, e há outros que têm em vista a produção de novos fenómenos e que a natureza sirva os seus propósitos particulares, que dizem respeito à saúde, às riquezas ou aos prazeres dos sentidos”¹³⁵. E, como Bacon, assinala que a parte especulativa da filosofia natural, dedicada ao conhecimento das causas, não deve estar separada da parte operativa, que tem em vista a produção de efeitos. A filosofia natural verdadeira e útil obtém-se a partir de uma relação íntima entre as partes especulativa e operativa, e o filósofo natural deve procurar ascender na “escala de causas” para determinar as causas dos fenómenos, mas também descer nessa escala visando a produção de novos efeitos. Segundo Boyle, “as experiências consideradas de modo indiscriminado, ou uma junto à outra, podem muito bem auxiliar o filósofo especulativo, que se dedica às causas e razões das coisas naturais, e o filósofo operativo, auxiliado deste modo, pode, por outro lado, melhorar bastante a parte prática da física”¹³⁶.

Apesar das semelhanças quanto ao principal objetivo da filosofia natural e das suas partes principais, Boyle não seguiu na íntegra todas as diretrizes incluídas no plano

¹³⁴ BOYLE, *Usefulness of Natural Philosophy*, I, WRB, 3, 295: “though I presume not to judge of other mens knowledge, yet, for my own particular, I shall not dare to think myself a true naturalist till my skill can make my Garden yield better Herbs and Flowers, or my Orchard better Fruit, or my Fields better Corn, or my Dairy better Cheese then theirs that are strangers to Physiology”.

¹³⁵ BOYLE, *Certain Physiological Essays*, WRB 2, p. 23: “there are two very distinct Ends that Men may propound to themselves in studying Natural Philosophy (...) some Men care only to Know Nature, others desire to Command Her: or to express it otherwise, some there are who desire but to Please themselves by the Discovery of the Causes of the Known Phænomena, and others would be able to produce new ones, and bring Nature to be serviceable to their particular Ends, whether of Health, or riches or Sensual Delight”.

¹³⁶ BOYLE, *Texts and fragments of essays relating to The Usefulness of Natural Philosophy*, Part II, sec. 2, WRB 13, p. 351: “Experiments considered in the Lump, or one with another, may very much assist the speculative Phylosopher, that is sollicitous about the causes and reasons of Naturall things; and that the speculative Phylosopher so assisted, may (on the other side) very much improve the Practical part of Physick. And consequently, that both of them may very happily conspire to the Establishing & Advancement of a Solid usefull Naturall Philosophy”.

de Bacon, apontando-lhe algumas lacunas, como no caso da divisão da história natural. Discorda também da exclusão das causas finais da física defendida por Bacon. É verdade que o principal objetivo da física não é a investigação das causas finais, mas isso não significa que o físico não deva, em determinadas condições, recorrer a elas, já que se trata de um valioso recurso heurístico de que o naturalista se pode socorrer para chegar ao seu verdadeiro objetivo, que é a determinação das causas eficientes.

Numa das suas obras mais famosas, *A Disquisition About the Final Causes of Natural Things*, Boyle levanta a voz contra os que procuravam excluir as causas finais da ciência experimental. O alvo principal é Descartes e, embora não se refira explicitamente a Bacon, os argumentos presentes na obra dão a entender que o tem em mente. Os epicuristas – que defendem que “o mundo foi produzido pelos átomos e pelo acaso, sem a intervenção de uma divindade” e que, portanto, “é impróprio e inútil procurar as causas finais nos efeitos do acaso” – estão errados, mas Boyle não se detém a refutar as suas teses, já que “os argumentos em que os epicuristas se baseiam para rejeitar as causas finais foram desautorizados pelos filósofos de quase todas as outras correntes”. Boyle centra atenções na tese cartesiana, a qual “tem sido tão preponderante entre muitos autores eruditos e hábeis que vale a pena (...) gastar algum tempo a considerá-la”.

Bacon e Descartes rejeitam as causas finais por razões distintas. Para Bacon, as causas finais existem na natureza e correspondem às intenções de Deus, mas devem ser excluídas da física, já que constituem um obstáculo para alcançar o que a física tem em vista, que é a determinação das causas materiais e eficientes das coisas naturais. Já Descartes, tal como Boyle o apresenta em *Final Causes*, não duvida da existência das causas finais e que estas correspondem aos desígnios divinos, mas rejeita estudá-las precisamente por serem intenções de Deus que escapam ao entendimento humano, o qual, ao contrário do divino, é finito. Boyle considera que, para Descartes, “Deus é um agente omnisciente e, portanto, é imprudente e presunçoso pensar que conhecemos ou podemos investigar os fins que ele teve em vista ao agir sobre as suas criaturas”¹³⁷. Segundo Boyle,

¹³⁷ BOYLE, *Final Causes*, WRB 11, pp. 85-6: “Those that would exclude Final Causes from the consideration of the Naturalist, are wont to do it (...) upon one of these two accounts: *Either*, that with *Epicurus* they think the world was the Production of Atoms and Chance: *Or*, that they judge with *Des Cartes*, that God being a Omniscient Agent, ‘tis rash and presumptuous for men to think, that they know, or can investigate, what Ends he propos’d to himself in his Actings about his Creatures. The ground on which the *Epicureans* have rejected Final Causes, has been disallow’d by the Philosophers of almost all other Sects; and some have written sufficient Confutations of it, which therefore I shall here forbear to insist on (...) But the *Cartesian* argument has been so prevalent among many Learned and Ingenious men, that it will be worth while (...) to spend some time in the Consideration of it”.

Descartes exclui a possibilidade de as causas finais serem investigadas por qualquer ramo do saber, o que torna a posição cartesiana ainda mais radical do que a de Bacon, que ainda assim lhes reserva um lugar na metafísica. Boyle discorda tanto da visão cartesiana quanto da posição de Bacon, já que, em seu entender, as causas finais podem ser investigadas não só pela metafísica, mas também pela física, que as deve empregar em determinadas condições.

Uma das razões que, no entender de Boyle, levou Descartes a rejeitar a investigação das causas finais na física foi o emprego abusivo por parte de alguns autores de raciocínios fundamentados nos desígnios divinos para explicar vários aspetos do mundo natural. Alguns autores escolásticos não se inibiam de recorrer às causas finais para emitirem juízos acerca de todo o tipo de questões. Boyle refere um tratado de teologia, publicado por um autor famoso, em que, “para provar a sua tese preferida, a dos que sustentavam que o mundo seria aniquilado a seguir ao dia do Juízo Final, apresenta o argumento seguinte: já que o mundo foi feito para o homem, na sua condição de viajante (...) uma vez alcançado o estado permanente de felicidade ou de miséria, o mundo não terá mais utilidade”¹³⁸. Boyle concorda com Descartes na sua crítica a este tipo de argumentação, mas discorda da alternativa proposta pelo autor francês, segundo a qual não é possível conhecer nenhum desígnio divino. Apesar de a razão humana ser limitada quando comparada com a divina, ainda assim é possível conhecer alguns desígnios de Deus sobre o mundo e sobre os corpos naturais. Segundo Boyle, “uma pessoa pode tentar conhecer os desígnios divinos acerca das obras visíveis de duas maneiras distintas. Pode querer conhecer alguns dos fins de Deus nalgumas das suas obras, ou conhecer todos os seus fins. Quem pensa que é possível conhecer os desígnios divinos neste último sentido dificilmente será desculpado de ser altamente presunçoso”, e dá razão a Descartes quando este diz que a razão humana, por ser limitada, não tem capacidade para discernir os segredos insondáveis da divindade. Mas é legítima a intenção de conhecer os fins divinos no outro sentido, “já que há coisas na natureza tão curiosamente elaboradas e tão extraordinariamente adaptadas a determinadas operações e usos, que parece haver pouco menos do que cegueira em quem reconhece, como os cartesianos, um autor maximamente

¹³⁸ BOYLE, *Final Causes*, WRB 11, p. 86: “I remember I have seen a Body of Divinity, publish’d by a famous Writer, wherein, to prove the opinion he favours, of those that would have the world annihilated after the day of Judgement, he urgeth this Argument: That since the World was made for the sake of Man in his travelling Condition (...) when once Man is posses’d of his Everlasting State of Happiness or Misery, there will be no further use of the World”.

sábio, e não conclui que, ainda que possam ter sido criadas para outros e talvez mais elevados usos, foram projetadas para este uso”¹³⁹.

O modo como Boyle concebe a natureza e o papel das causas finais ganha nitidez em confronto com a tese epicurista, que expõe em *Final Causes*, ao considerar a relação entre as estruturas dos corpos e as suas funções. Os epicuristas “acreditam que o mundo foi produzido pelo concurso casual de átomos, sem a intervenção de nenhum ser inteligente”, e, portanto, “que os olhos foram feitos ao acaso”, o que significa que não têm nenhuma relação com “um agente intencional”. Portanto, não há nenhuma relação necessária entre a estrutura do olho e a visão: “o uso que é dado aos olhos (...) pode ser accidental, ou ser, quando muito, um efeito do conhecimento humano, não da natureza”. Mas, se se admitir que o mundo e as estruturas naturais são o resultado das intenções de um ser divino e sumamente sábio e não do acaso, e tivermos em conta o que revelam as dissecações anatómicas sobre a estrutura do olho humano, teremos de admitir que está primorosamente ajustado para ser um órgão feito para ver. O melhor artífice do mundo poderia criar propositadamente um pequeno dispositivo para desempenhar a função da visão e, neste caso, dir-se-ia que foi criado para esse uso. Faz sentido, então, considerar que o olho humano – que é obra “de um artífice demasiado inteligente para fazer coisas ao acaso ou para elaborar peças curiosas sem saber para que servem” – não foi concebido para aquilo para que está melhor adaptado? Boyle não nega que Deus possa “ter em vista mais do que um uso para o olho, que talvez não seja possível conhecer, mas isto não significa que, entre os vários usos possíveis, a visão, para a qual está tão admiravelmente adaptado, não seja um deles”¹⁴⁰.

¹³⁹ BOYLE, *Final Causes*, WRB 11, p. 89: “there are two very differing ways, wherein a Man may pretend to know the Ends of God in his visible Works: For, he may either pretend to know only *some* of God’s ends, in some of his Works; or, he may pretend to know *all* his Ends. He that arrogates to himself, to discover God’s ends in this *latter* sense; will scarce be excused from a high Presumption” (...) But to pretend to know God’s Ends in the *former* sense, is not a *Presumption*, but rather, to take notice of them is a *Duty*. For, there are some things in Nature so curiously contrived, and so exquisitely fitted for certain Operations and Uses, that it seems little less than Blindness in Him, that acknowledges with the *Cartesians* a most wise Author of things, not to conclude, that, tho’ they *may* have been design’d for *other*, and perhaps higher Uses; yet they *were* design’d for *this* Use”.

¹⁴⁰ BOYLE, *Final Causes*, WRB 11, p. 89: “The *Epicureans* indeed, that believe the World to have been produc’d but by the casual concurrence of Atoms, without the intervention of any Inteligente Being, may have a kind of excuse, whereof other Philosophers are destitute, that acknowledge a Deity, if not also a Providence. For the very Supposition, for instance, that a mans Eyes were made by Chance, argues, that they need have no relation to a designing Agent; and the use that a man makes of them, may be either casual too, or at least may be an effect of *His* knowledge, not of *Nature’s*. But when, upon the Anatomical Dissection, and the Optical Consideration, of a Human Eye, we see ‘tis as exquisitely fitted to be an organ of Sight, as the best Artificer in the world could have fram’d a little Engine, purposely and mainly desig’d for the use of seeing; ‘tis very harsh and incongruous to say, that an Artificer, who is too intelligent either

Ao contrário dos epicuristas, para quem a causa do mundo é o acaso, e ao invés dos que pensam que todos os efeitos naturais são causados pela necessidade da matéria, Boyle não tem dúvidas acerca da existência de fins na natureza e entende-os como causas verdadeiras e reais pelas quais algo acontece ou existe. Boyle está, assim, em sintonia com as tradições platônica e aristotélica, segundo as quais as causas eficientes não operam ao acaso, mas tendo em vista algum fim. Os fins não são meros efeitos ou termos finais da ação de causas eficientes que operam ao acaso ou por necessidade, não são o que aparece em último lugar. E, quando Boyle se refere às causas finais ou aos fins de Deus, não o faz metaforicamente: trata-se de causas reais que regulam as operações dos agentes naturais.

Tanto as ações de Deus como as de todas as realidades criadas são reguladas pelas causas finais. Os homens, seres intelectuais e livres, estabelecem fins e procuram os meios para os alcançar, e os animais, apesar de não serem capazes de agir tendo em vista o cumprimento de objetivos estabelecidos por eles próprios, como fazem os seres humanos, já que não possuem intelecto, agem por fins num sentido indireto, que Boyle não explora em detalhe, por se tratar, em seu entender, de um tema complexo e que não é fundamental para a tese de *Final Causes*. A formação das estruturas das partes dos corpos vivos, mais complexos que os inanimados, depende das funções que essas partes irão desempenhar nos corpos a que pertencem. Os fins naturais estão, por sua vez, subordinados aos fins gerais de Deus relativos ao mundo, a que Boyle chama “os fins universais de Deus ou da natureza”, pois “dizem respeito à criação do Universo no seu todo”¹⁴¹.

O tipo de fins que Boyle tem mais interesse em considerar são os “fins animais”, já que são os mais importantes para a física. Os “fins animais” dizem respeito “às partes dos animais”, e são aqueles “a que estão destinadas as partes específicas dos animais, tendo em vista o bem-estar do próprio animal, pois ele é um sistema complexo e distinto de partes organizadas, destinado a preservar-se e a propagar a espécie, num meio ambiente – terra, água ou ar – adequado à sua estrutura”¹⁴². Boyle reconhece ainda mais

to do things by chance, or to make a curious piece of workmanship without knowing what uses 'tis fit for, should not design it for a use to which 'tis most fit. 'Tis not to be denied that he may have more uses for it than one, and perhaps such uses as we cannot divine; but this hinders not, but that, among its several uses, this, to which we see it so admirably adapted, should be thought one”.

¹⁴¹ Cfr. BOYLE, *Final Causes*, WRB 11, p. 87.

¹⁴² BOYLE, *Final Causes*, WRB 11, p. 87: “There is a *third* sort Ends, that do more peculiarly concern the Parts of Animals (...) which are those, that the particular parts of animals are destinated to, and for the welfare of the whole Animal himself, as he is an entire and distinct System of organiz'd parts, destinated

dois tipos de fins, os “cósmicos ou sistemáticos” – relativos às grandes massas, como o Sol, a Lua, as estrelas – e os “fins humanos” – que são os que a natureza tem em vista quando forma animais e vegetais para benefício dos homens. Em *Final Causes*, estes dois tipos de fins são instrumentais, já que o seu objetivo principal nesta obra é mostrar de que modo a consideração dos “fins animais” pode ser proveitosa para a física. É somente nos animais e nas plantas que é possível conhecer, com razoável segurança, as intenções de quem os planeou e formou. A ideia basilar da argumentação de Boyle é a ideia de “complexidade”: só em estruturas complexas, como as dos corpos dos animais e de certas plantas, é possível conhecer os fins do artífice. Em corpos inanimados como “a terra, os líquidos, os seixos e as pedras, que possuem uma textura mais simples”, não é fácil elaborar raciocínios a partir dos seus supostos fins¹⁴³.

Contrariamente ao que ocorre nas estruturas naturais complexas – em que é possível conhecer, com alguma segurança, algumas das razões que levaram o artífice divino a produzi-las, já que há muitos elementos que permitem concluir que foram desenhadas para executarem determinadas funções –, nos corpos com uma constituição mais simples isso não é possível, pois o naturalista não dispõe de dados suficientes para saber se foram realmente elaboradas tendo em vista as intenções do agente que as criou. Boyle não exclui mesmo a hipótese de estas estruturas mais simples terem surgido de forma puramente mecânica, sem a intervenção direta de uma mão condutora do processo de produção. Quanto aos corpos inanimados como as pedras e os metais, “cujas matéria parece não estar organizada, apesar de não ser absurdo pensar que foram elaboradas tendo em vista propósitos particulares distintos (...) a grande maioria deles possui contexturas tão simples e tão pouco elaboradas que não é absurdo atribuir a sua produção às várias colisões e choques de partes da matéria universal num momento ou noutro”. O que o induz a pensar assim é que vemos “nalgumas sublimações e cristalizações de soluções químicas minerais e metálicas, e noutros fenómenos em que os movimentos parecem não ser particularmente guiados e dirigidos por uma causa inteligente, que podem ser produzidos corpos com texturas tão variadas como aquelas”¹⁴⁴. Mas a formação

to preserve himself and propagate his *Species*, upon such a Theatre (as the Land, Water or Air) as his Structure and Circumstances determine him to act his part on”.

¹⁴³ Cfr. BOYLE, *Final Causes*, WRB 11, p. 106.

¹⁴⁴ BOYLE, *Final Causes*, WRB 11, p. 97: “As for other *Inanimate* bodies as *Stones, Metals, &c*, whose matter seems not organized, though there be no absurdity to think that they were made for distinct particular purposes, if not also for Human Uses, yet most of them are of such easy and unelaborate contextures, that it seems not absurd to think that various occurrences and justlings of the parts of the Universal matter, may at one time or other have *produc’d* them; since we see in some Chymical Sublimations and Christallizations

puramente mecânica de texturas simples não significa que estes processos ocorram à margem das causas finais, já que, segundo Boyle, tudo o que ocorre na natureza depende dos fins gerais de Deus para a criação.

Boyle não está de acordo, portanto, com os epicuristas quando estes afirmam que, tal como as pedras e os metais, também as plantas e os animais foram fruto do acaso: “se for objetado que, se admitirmos que o acaso, ou algo do género, é capaz de produzir uma pedra com uma forma peculiar, ou dar a uma substância metálica a forma de uma planta, coisa que observei algumas vezes que ocorre na prata, não se pode excluir a possibilidade de o acaso poder ser também capaz de engendrar as plantas e os animais”. Boyle rejeita completamente esta possibilidade. É verdade que “há alguns efeitos que são produzidos de modo tão fácil e imediato que não é possível inferir que haja algum tipo de conhecimento ou intenção nas suas causas”. Mas há outros que “requerem um tal número de causas que concorrem concertadamente, e uma tal série continuada de movimentos ou operações, que é bastante improvável que sejam produzidos sem a supervisão de um agente suficientemente racional, sábio e poderoso para ordenar e dispor os diversos agentes e instrumentos intervenientes da maneira necessária para produzir um tal efeito tão remoto”. Portanto, conclui, “mesmo que o acaso produza estruturas básicas nalgumas partes de matéria, não se pode deduzir, com segurança, que é também capaz de produzir invenções tão primorosas e admiráveis como os corpos dos animais”¹⁴⁵.

As partes dos animais e do corpo humano revelam, segundo Boyle, a mão de um artífice sumamente sábio e engenhoso. O caso que apresenta como paradigmático é o do olho humano. Um conhecedor da arte da ótica, que sabe como se constroem os microscópios, os telescópios e outros instrumentos relacionados com a visão, percebe, ao

of Mineral and Metalline solutions and some other *Phænomena*, where the motions appear not to be Particularly guided and directed by an Intelligent Cause, that bodies of as various contextures as those are wont to be may be produc'd”.

¹⁴⁵ BOYLE, *Final Causes*, WRB 11, p. 97: “If it be objected, that if we allow Chance or any thing else without the particular Guidance of a wise and All-disposing Cause, to make a finely shap'd Stone, or a metalline substance, growing, as I have sometimes seen *silver* to do, in the form of a Plant, it ought not to be denyed that chance may also make Vegetables and Animals: I can by no means allow the consequence. There are some effects, that are so easy, and so ready, to be produc'd, that they do not infer any knowledge or intention in their Causes; but there are others, that require such a number and concourse of conspiring Causes, and such a continued *series* of motions or operations, that 'tis utterly improbable, they should be produced without the superintendency of a Rational Agent, Wise and Powerful enough to range and dispose the severall intervening Agent's and Instruments, after the manner requisite to the production of such a remote effect. And therefore it will not follow, that if Chance could produce a slight contexture in a few parts of matter; we may safely conclude it able to produce so exquisite and admirable a Contrivance, as that of the Body of an Animal”.

assistir a uma dissecação do olho, que é um órgão complexo e que, para executar a sua função principal, a visão, é necessário o concurso de muitas partes subtilmente articuladas. E acha impossível que uma estrutura tão bem organizada para desempenhar essa função tenha sido elaborada sem a intervenção de um agente inteligente conhecedor das leis da ótica, ou que a intenção do artífice não tenha sido precisamente a visão. O artífice poderia até ter outras intenções ao fabricar o olho, mas sem dúvida que uma delas foi a visão. Olhando para a constituição e modo de funcionar do olho, é tão absurdo negar que foi construído tendo em vista a visão, como o é negar que um telescópio foi montado para permitir ver mais longe. “Os seis ou sete músculos responsáveis pelo movimento do globo ocular do olho para cima, para baixo, para a esquerda e para a direita e para várias posições oblíquas, o tamanho, forma, consistência, posição e conexão dos vários fluidos e membranas que compõem este órgão, a transparência da córnea, a opacidade da úvea, a semiopacidade da retina, e os vários movimentos das partes do olho, são indispensáveis para receber, transmitir, refratar e dispor os raios visíveis provenientes do objeto da maneira mais conveniente para formar a mais viva figura dele no fundo do olho, e concorrem para completar este incomparável órgão de visão”. Este órgão “está tão excelentemente elaborado para executar esta função e, comparativamente, tão pouco adaptado a outros usos, que não é imprudente dizer-se que o olho, tal como um telescópio, é um instrumento feito para ver”¹⁴⁶.

Uma vez descobertos os fins dos órgãos dos animais e das plantas, é possível usá-los para entender a estrutura dos corpos e, inversamente, o conhecimento da estrutura pode levar ao conhecimento do desígnio. Um caso paradigmático é a descoberta da circulação sanguínea através das causas finais. Boyle revela uma conversa com William Harvey em que lhe perguntou como é que tinha chegado à ideia da circulação sanguínea, ao que este respondeu dizendo que o posicionamento das válvulas das veias de tantas partes do corpo, que facilitam a passagem do sangue em direção ao coração, e impedem a passagem do sangue venoso no sentido contrário, lhe sugeriu que não era possível que

¹⁴⁶ BOYLE, *Final Causes*, WRB 11, p. 126: “The six or seven Muscles that move the whole Bulbe of the Eye, upwards, downwards, to the right Hand, to the left, and to various oblique Positions; and the several Coats and Humors that make up the Sensory, Have not onely their Bigness, Shape, Consistency, Situation, and Connexion admirably Adapted to that end; but the Transparency of the *Cornea* and the Humors, the Opacity of the *Uvea*, and the Semi-opacity of the *Retina*, and the several Motions of the Parts of the Eye, being requisite to Receive, Transmit, Refract, and Dispose the Visible Beams that come from the Object, after the manner requisite to make the Liveliest Picture of it in the Bottom of the Eye, Do not less concur to Compleat this matchless Organ of Vision: which is so rarely Contrived in order to That Use, and comparatively so little to any Other, that there is no more Rashness to say, that an Eye, than that a telescope, was made for an Instrument to See with”.

uma causa tão providente como a natureza tivesse colocado tantas válvulas sem desígnio. E o desígnio que lhe parecia mais provável era a circulação sanguínea, já que o sangue, que não poderia passar com facilidade das veias para os membros por causa das válvulas que se interpunham, teria de ser enviado pelas artérias e regressar pelas veias, cujas válvulas não impediam o seu curso nesse sentido¹⁴⁷.

Os raciocínios que recorrem às causas finais devem ser elaborados com certas precauções, que Boyle indica na secção IV de *Final Causes*. E a investigação das causas finais não deve substituir o estudo detalhado das causas eficientes. Boyle concorda com algumas das críticas de Bacon ao uso das causas finais na física e afirma, por isso, que “a procura ou descoberta das causas finais das obras da natureza não pode levar o naturalista a desvalorizar ou negligenciar a indagação diligente das suas causas eficientes”¹⁴⁸. Segundo Boyle, “os dois objetivos que deve ter em mente quem estuda física são entender como e de que modo a natureza produz os fenómenos que contemplamos, e, caso seja possível imitá-la, saber como é possível produzir o mesmo efeito ou um efeito tão próximo dele quanto possível”. Estes objetivos não podem ser alcançados “meramente pelo conhecimento das causas finais das coisas”: é necessário conhecer causas eficientes específicas e o modo e progresso das suas operações¹⁴⁹.

¹⁴⁷ Cfr. BOYLE, *Final Causes*, WRB 11, p. 129: “I remember that when I asked our famous *Harvey* (...) What were the things that induc’d him to think of a *Circulation of the Blood* (...) He answer’d me, that when he took notice that the Valves in the Veins of so many several Parts of the Body, were so Plac’d that they gave free passage to the Blood Towards the Heart, but oppos’d the passage of the Venal Blood the Contrary way: He was invited to imagine, that so Provident a Cause as Nature has not so Plac’d so many Valves without Design: and no Design seem’d more probable, than That, since the Blood could not well, because of the interposing Valves, be Sent by the Veins to the Limbs; it should be Sent through the Arteries, and Return through the Veins, whose Valves did not oppose its course that way”.

¹⁴⁸ BOYLE, *Final Causes*, WRB 11, p. 149: “the Naturalist should not suffer the Search or the Discovery of a Final Cause of Nature’s Works, to make him Undervalue or Neglect the studious Indagation of their Efficient Causes”.

¹⁴⁹ BOYLE, *Final Causes*, WRB 11, p. 150: “the two Scopes, that Men are wont to Aim at in the Study of Physics, are to Understand, *how* and after what manner Nature Produces the *Phænomena* we Contemplate, and, in case it be Imitable by Us, *how* We may, if Occasion require, Produce the the Like Effect, or come as Near as it may be: These Ends cannot be attained by the bare Knowledge of the Final Causes of things (...) to Answer those Aims, we must know the Particular Efficients, and the Manner and Progress of their Operating”.

6. As formas

Um dos objetos de estudo mais importantes da nova filosofia natural tal como Bacon a concebe são as “formas essenciais” das diversas entidades existentes na natureza. Ao invés da opinião recebida e inveterada, segundo a qual não era possível descobrir “as formas essenciais ou verdadeiras diferenças das coisas”, Bacon considera que é possível conhecê-las, partindo da observação e da experiência¹⁵⁰. Boyle pretende dar seguimento ao projeto baconiano, levando ele próprio a cabo uma investigação experimental exaustiva das formas das mais diversas entidades naturais, e propondo uma noção mecânica de “forma”, elaborada à luz da hipótese mecânica.

A ambição de Boyle é apresentar uma hipótese explicativa da origem das formas bem fundamentada em observações e experiências, e explicar o modo como operam os agentes produtores das formas, que são responsáveis pela pertença dos corpos a um determinado género e espécie. Estes objetivos só podem ser alcançados investigando as qualidades dos corpos, já que são a porta de entrada no seu interior. No prefácio a *Forms and Qualities*, a obra em que expõe a sua teoria mecânica das formas, e uma das mais extensas e citadas obras de Boyle, assinala que o inquérito à origem e natureza das qualidades é um dos mais importantes que o naturalista pode eleger para estudar, pois o conhecimento que a mente tem dos corpos exteriores, que se deve às informações que recebe dos sentidos, provém das qualidades dos corpos, as quais atuam sobre os órgãos dos sentidos e, indiretamente, sobre a mente¹⁵¹. Todo o conhecimento acerca do interior dos corpos se obtém a partir das suas qualidades e, portanto, o mesmo sucede a respeito do conhecimento das formas dos corpos.

Nesta obra, um dos principais objetivos é a refutação da teoria física das formas substanciais e das qualidades reais defendida por alguns escolásticos, como por exemplo Francisco Suárez, pois constituía, no entender de Boyle e de outros pensadores seus contemporâneos, um obstáculo ao avanço da filosofia natural. Numa das cartas enviadas a Boyle por Henry Oldenburg, este felicita-o por ter expulsado da física as formas

¹⁵⁰ Cfr. BACON, *De Augmentis Scientiarum*, WFB 2, p. 288.

¹⁵¹ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 298: “the origine (...) and Nature of the Qualities of Bodies, is a Subject, that I have long lookt upon, as one of the most Important and Usefull that the Naturalist can pitch upon for his Contemplation. For the Knowledge we have of the Bodies without Us, being for the Most part fetched from the Informations the Mind receives by the Senses, we scarce know any thing else in Bodies, upon whose account they can worke upon our Senses save their Qualities”.

substanciais, que “travaram o progresso da verdadeira filosofia, e fizeram com que os melhores académicos conhecessem a natureza de corpos específicos tão bem como o mais simples lavrador”¹⁵². E Espinosa, por sua vez, fez notar a Oldenburg a sua surpresa por Boyle ter perdido tempo com a doutrina, frívola e infantil, das formas substanciais¹⁵³. De acordo com Boyle, alguns escolásticos consideravam que “estão presentes, nos corpos naturais, um conjunto de qualidades e de outros acidentes reais, que não são modos da matéria e são entidades distintas deles e (...) são capazes de existir separadamente da matéria”¹⁵⁴. Estas qualidades estavam, por sua vez, radicadas nas formas substanciais, entendidas como entidades que podem subsistir sem a matéria e que são a raiz de todas as operações dos corpos.

A doutrina das formas e das qualidades reais impedia, por exemplo, uma correta classificação dos corpos naturais em géneros e espécies. Era costume justificar as diferenças de um corpo em relação a outros pela presença de uma forma substancial, que era também responsável pela pertença do corpo a um determinado género ou espécie. Mas estas formas substanciais não desempenham nenhum papel relevante na classificação dos corpos, já que os próprios autores que as postulam admitem que são incognoscíveis. O mais importante para obter classificações mais precisas é, segundo Boyle, deter-se na noção de “qualidade”, já que é a partir das qualidades e dos acidentes dos corpos que se constroem os sistemas classificativos. Boyle descreve o modo como a classificação é feita da seguinte maneira: os naturalistas, “observando que determinados acidentes notáveis se encontravam associados nalguns corpos, e outras combinações de acidentes noutros, distinguiram-nos em vários tipos, a que chamam géneros ou espécies, de acordo com a sua conveniência e para expressarem mais rapidamente as suas noções”¹⁵⁵. Por exemplo, “observando que bastantes corpos são fundíveis, maleáveis, pesados, etc., deram o nome de ‘metal’ àquele tipo de corpo, o qual é um género em relação ao ouro, à prata e ao

¹⁵² *Correspondence of Robert Boyle*, III, p. 125: “you have driven out that Divell of Substantial Forms, that as it has hitherto done all the Feats, the Schools have been entertained with, so it has stopt the progres of true Philosophy, and made the best of Schollars not more knowing as to the nature of particular bodies, than the meanest ploughman”

¹⁵³ Cfr. PASNAU, *Metaphysical Themes*, p. 549.

¹⁵⁴ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 308: “there are in Natural Bodies store of *real Qualities*, and other *real Accidents*, which not onely are no Moods of Matter, but are real Entities distinct from it, and according to the doctrine of many modern Schoolmen may *exist separate* from all Matter whatsoever”.

¹⁵⁵ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 322: “Men having taken notice, that certain conspicuous Accidents were to be found associated in some Bodies, and other Conventions of Accidents in other Bodies, they did for conveniency, and for the more expeditious Expression of their Conceptions agree to distinguish them into several Sorts, which they call *Genders* or *Species*, according as they referr'd them either upwards to a more Comprehensive sort of Bodies, or downward to a narrower Species, or to Individuals”.

chumbo, e uma espécie por referência àquele tipo de corpos mistos a que chamam *fossilia*, género supremo ao qual pertencem os metais, as pedras e outros corpos sólidos, apesar de ser uma espécie com respeito aos corpos mistos”¹⁵⁶.

Neste processo classificativo, as formas substanciais não desempenham qualquer papel, e aparecem somente depois de efetuada a divisão: “quando um corpo é referido a uma espécie determinada (...) a maior parte dos autores que se dedicam à física costumam pensar que, além da matéria comum de todos os corpos, há apenas uma coisa que faz com que seja distinto dos outros corpos e que o torna aquilo que é, a que chamam ‘forma’ por razões de brevidade”. Além disso, “uma vez que todas as qualidades e acidentes do corpo têm de depender dela, imaginam que é uma autêntica substância e, na verdade, uma espécie de alma que, unida à matéria bruta, compõe com ela um corpo natural, e atua nela pelas várias qualidades a serem descobertas, que os homens costumam atribuir à criatura assim composta”¹⁵⁷. As formas substanciais não intervêm, portanto, no processo classificativo: “seja o que for que se diga em teoria acerca das formas substanciais, aquilo em função do qual os corpos são distinguidos uns dos outros e referidos a esta ou àquela espécie, não é mais do que um agregado ou convenção daqueles acidentes que a maior parte das pessoas, por uma espécie de acordo – pois a coisa é mais arbitrária do que pensamos –, consideraram necessários ou suficientes para fazer com que uma porção de matéria universal pertença a este género ou espécie de corpos naturais”¹⁵⁸.

Ao dizer que a classificação é feita por acordo tácito ou convenção, Boyle não tem em mente uma teoria convencionalista da classificação, segundo a qual os sistemas classificativos só podem ser elaborados por convenção e nunca em função da natureza

¹⁵⁶ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 322: “observing many Bodies to agree in being Fusible, Malleable, Heavy, and the like, they gave to that sort of Body the name of *Mettal*, which is a *Genus* in reference to Gold, Silver, Lead, and but a *Species* in reference to that sort of mixt Bodies they call *Fossilia*. This *superior Genus* comprehending both *Mettals*, *Stones*, and diverse other *Concretions*, though it self be but a *Species* in respect of *Mixt Bodies*”.

¹⁵⁷ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 322: “when any Body is referr'd to any particular *Species*, (as of a *Mettal*, a *Stone*, or the like,) because Men have for their Convenience agreed to signifie all the Essentials requisite to constitute such a Body by one Name, most of the Writers of Physicks have been apt to think, that besides the common Matter of all Bodies, there is but One thing that discriminates it from other Kinds, and makes it what it is, and this for brevities sake they call a *Forme*; which, because all the Qualities and other Accidents of the Body must depend on it, they also imagine to be a very Substance, and indeed a kind of Soule, which united to the gross Matter composes with it a Natural Body, and acts in it by the several Qualities to be found therein, which Men are wont to ascribe to the Creature so compos'd”.

¹⁵⁸ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 322: “whatever Men talk in Theory of Substantial Forms, yet That, upon whose account they really distinguish any one Body from others, and refer it to this or the *Species* of Bodies, is nothing but a Aggregate or Convention of such Accidents, as most men do by a kind of Agreement (for the Thing is more Arbitrary then we are aware of) think necessary or sufficient to make a Portion of the Universal Matter belong to this or that Determinate *Genus* or *Species* of Natural Bodies”.

dos corpos e das divisões realmente existentes na natureza. Segundo Jan-Erik Jones, “quando Boyle menciona a arbitrariedade da classificação, está a referir-se a uma prática real que é de facto arbitrária, não está a dizer que a classificação tenha de ser arbitrária”. Para este autor, em *Forms and Qualities*, Boyle pretende acusar os escolásticos de classificarem arbitrariamente, e tem em vista substituir esta prática por uma metodologia mais forte do ponto de vista filosófico e empírico¹⁵⁹. Alguns autores consideram que Boyle defende uma teoria convencionalista e que, tal como Locke, sustenta a tese de que a classificação em categorias genéricas não é feita tendo em conta as essências reais ou estruturas dos corpos, mas por convenções relativas às propriedades a incluir nas diferentes classes. Mas, segundo Jones, é difícil conciliar esta interpretação lockeana de Boyle com as suas afirmações acerca da classificação dos corpos.

No entender de Boyle, se a teoria das formas substanciais fosse verdadeira nunca seria possível elaborar um sistema classificativo fundado nas naturezas dos corpos, pois mesmo os seus defensores admitem que o conhecimento que se tem delas é limitado: “quanto às formas substanciais, que alguns imaginam que existem em todos os corpos naturais, os mais inteligentes dos que as admitem confessam que não as conhecem bem”¹⁶⁰. Boyle cita Scaliger, para quem o conhecimento das formas substanciais “é uma sombra na luz do sol”¹⁶¹. Tendo em vista, entre outras coisas, acabar com a arbitrariedade dos sistemas classificativos, Boyle apresenta uma noção alternativa de “forma”, elaborada à luz da sua hipótese mecânica. De acordo com esta noção, as formas dos corpos não são substâncias, capazes de subsistirem sem a matéria, mas modos da matéria. Em *Forms and Qualities* assinala que “apesar de eu manter, por razões de brevidade, a palavra ‘forma’, ela não se refere a nenhuma substância real distinta da matéria, mas apenas ao modo peculiar de existir da matéria de um corpo natural, o qual pode ser chamado, sem nenhum inconveniente, o ‘estado específico’ ou ‘denominante’ da matéria, a sua ‘modificação essencial’ ou o seu ‘carimbo’, para o dizer numa palavra”¹⁶².

¹⁵⁹ Cfr. JONES, Boyle, *Classification and the Workmanship of the Understanding Thesis*, pp. 174-5.

¹⁶⁰ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 298: “as to the Substantial Formes, which some Imagine to be in all Naturall Bodies the wisest of those that do admit them, Confesse, that they do not well Know them”.

¹⁶¹ Cfr. BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 298.

¹⁶² BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 324: “though I shall for brevities sake retain the word *Forme*, yet I would be understood to mean by it, not a Real *Substance* distinct from Matter, but onely the Matter it self of a Natural Body, consider'd with its peculiar manner of Existence, which I think may not inconveniently be call'd either its *Specificall* or its *Denominating State*, or its *Essential Modification*, or, if you would have me express it in one word, its *Stamp*”.

As formas, entendidas como modificações da matéria, desempenham as funções atribuídas às formas substanciais. Elas são, entre outras coisas, a causa das qualidades específicas do corpo, e são responsáveis pela sua pertença a uma determinada espécie. Em *Certain Physiological Essays*, obra em que dedica um bom número de páginas a considerações experimentais sobre o salitre, refere que é provável que, nalguns corpos, a forma – que dá o ser e o nome ao corpo, e de onde fluem todas as suas qualidades – seja apenas um modo da matéria de que estão constituídos, cujas partes, estando dispostas entre si desta ou daquela maneira, fazem que pertença a um tipo determinado, e que possua estas e aquelas propriedades¹⁶³.

A nova noção de “forma” aplica-se às partes dos corpos, ao modo como estão dispostas e aos atributos mecânicos dessas partes e do todo unitário por elas formado. Cada porção de matéria, grande ou pequena, tem necessariamente um conjunto de atributos essenciais a que Boyle chama “mecânicos”. Em seu entender, “cada parte inteira, ou não dividida, de matéria, mesmo que inacessível aos sentidos, possui três propriedades essenciais, nomeadamente *magnitude* (...), *figura* e *movimento* ou *repouso*”¹⁶⁴. Cada corpo natural é constituído por uma matéria universal, que se encontra dividida em partes, “resultado dos vários movimentos determinados dos fragmentos primitivos de matéria”¹⁶⁵, e mesmo os corpúsculos, que são as partes mais pequenas, possuem estas três propriedades mecânicas, já que cada parte de matéria ou está em movimento ou em repouso, e, por serem corpos finitos, as suas dimensões estão determinadas e são mensuráveis, e possuem alguma figura¹⁶⁶. Para além destas propriedades essenciais, é necessário considerar outros atributos, que decorrem da relação das partes entre si e das partes com o todo. Boyle enumera as seguintes propriedades: a *postura*, que tem que ver com o modo como as partes se posicionam em relação às partes vizinhas – uma determinada parte está na vertical, inclinada ou na horizontal; a *ordem* –

¹⁶³ BOYLE, *Certain Physiological Essays*, WRB 2, p. 108: “the Form of a Concrete, which gives it it's being and denomination, and from whence all it's qualities are in the vulgar Philosophy, by I know not what inexplicable wayes, supposed to flow, may be in some bodies but a Modification of the matter they consist of, whose parts by being so and so disposed in relation to each other, constitute such a determinate kind of body, endowed with such and such properties”

¹⁶⁴ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 307: “So that now we have found out, and must admit three Essential Properties of each entire or undivided, though insensible part of Matter, namely, *Magnitude*, (by which I mean not quantity in general, but a determin'd quantity, which we in English oftentimes call the *Size* of a bodie,) *Shape*, and either *Motion* or *Rest*”.

¹⁶⁵ Cfr. BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 308.

¹⁶⁶ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 307: “being a finite Body, its Dimensions must be terminated and measurable: and though it may change its Figure, yet for the same reason it must necessarily have *some Figure* or other”.

considerando duas partes, uma está atrás e outra está à frente; e a *textura* – “quando bastantes corpúsculos são reunidos de modo a formarem um corpo distinto, como por exemplo uma pedra ou um metal (...), emerge uma certa disposição ou arranjo das partes em relação ao todo, a que se pode chamar a sua *textura*”¹⁶⁷. A forma de um corpo é o agregado deste conjunto de acidentes que cada corpo natural necessariamente possui: “uma tal convenção de acidentes é suficiente para levar a cabo as tarefas consideradas necessárias no que os homens chamam ‘forma’, pois faz o corpo ser aquilo que ele é, fazendo que pertença a esta ou àquela espécie determinada de corpos, e distinguindo-o de todas as outras espécies de corpos”¹⁶⁸. As formas correspondem aos conjuntos de acidentes mecânicos, não são substâncias capazes de existir por si mesmas. Segundo Boyle, “se se supuser que o Universo inteiro é aniquilado, com exceção de um corpo, como por exemplo uma pedra ou um metal, seria difícil mostrar que há nele fisicamente algo mais do que a matéria e os acidentes referidos”¹⁶⁹, isto é, os acidentes mecânicos.

As formas mecânicas são também a causa das qualidades sensíveis dos corpos. Mas estas não são qualidades reais, isto é, entidades reais e físicas, que provêm de uma forma, também ela entendida como entidade real e física. As qualidades sensíveis dependem tanto dos atributos mecânicos dos corpos como da constituição dos seres humanos. Segundo Boyle, “há no mundo certos seres racionais e sensíveis a que chamamos seres humanos, cujos corpos possuem bastantes partes externas – os olhos, os ouvidos, etc. –, cada uma com uma textura distinta e específica, pela qual é capaz de receber impressões dos corpos circundantes e é, por isso, chamada um órgão dos sentidos”. Estes órgãos “podem ser afetados pela figura, formato, movimento e textura dos corpos exteriores de diversos modos, estando alguns desses corpos conformados para afetar os olhos, outros os ouvidos, outros o nariz, etc. E a mente humana que, em virtude da sua união com o corpo, é capaz de percecione as operações dos objetos nos órgãos dos sentidos, atribui-lhes diferentes nomes, chamando a uma ‘luz’ ou ‘cor’, a outra ‘som’,

¹⁶⁷ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 307: “when many Corpuscles do so convene together as to compose any distinct Body, as a Stone, or a Mettal, then from their other Accidents or Modes (...) there doth emerge a certain Disposition or Contrivance of Parts in the whole, which we may call the *Texture* of it”.

¹⁶⁸ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 324: “such a Convention of Accidents is sufficient to perform the Offices that are necessarily requir’d in what Men call a Forme, since it makes the Body such as it is, making it appertain to this or that Determinate Species of Bodies, and discriminating it from all other Species of Bodies whatsoever”.

¹⁶⁹ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 316: “if we should conceive all the rest of the universe to be annihilated, save one such body - suppose a metal or a stone - it were hard to show that there is physically anything more in it than matter and the accidents we have already named”

a outra ‘odor’, etc. E, uma vez que cada órgão, como os olhos ou o palato, é capaz de ser afetado diferentemente por objetos externos, a mente atribui, de modo semelhante, designações diversas, chamando ‘verde’ ou ‘azul’ a uma cor, a um sabor ‘doce’ ou ‘amargo’, etc.”. A estas coisas, por se relacionarem com os órgãos dos sentidos, “chamamos qualidades sensíveis”¹⁷⁰.

Um outro aspeto distintivo das formas mecânicas é a possibilidade de serem bem conhecidas, ao contrário do que sucedia com as formas substanciais. O caminho para aceder às formas é o que Bacon propôs – partir dos acidentes para chegar ao interior dos corpos. Este caminho é iluminado pelo que Boyle chama a sua hipótese mecânica – que inclui a noção mecânica de ‘forma’ –, a qual tem a pretensão de ser constituída apenas por conceitos claros e distintos. A descoberta das formas não é, no entanto, tarefa fácil, e exige o compromisso dos mais talentosos praticantes de várias disciplinas. Por exemplo, o contributo dos geómetras é importantíssimo, pois conhecem bem as figuras dos corpos, já que “lidam, expressa e copiosamente, com triângulos, círculos, superfícies elípticas, parabólicas, hiperbólicas, e com outras figuras planas, bem como com esferas, cones, cilindros, e, especialmente, com prismas, pirâmides, cubos e corpos regulares”¹⁷¹.

É importante salientar que o objetivo de Boyle em *Forms and Qualities* é criticar a *teoria física* das formas substanciais. Segundo Pasnau, alguns autores escolásticos defendiam dois tipos de teorias acerca das formas substanciais, uma metafísica e outra física. A primeira considerava as formas substanciais como princípios metafísicos, e procurava, com o recurso a elas, resolver questões metafísicas, ao passo que a segunda

¹⁷⁰ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 316: “But now we are to consider, that there are de facto in the world certain sensible and rational Beings, that we call Men, and the body of Man having several of its external parts, as the Eye, the Ear, &c. each of a distinct and peculiar Texture, whereby it is capable to receive Impressions from the Bodies about it, and upon that account it is call'd an Organ of Sense, we must consider, I say, that these Sensories may be wrought upon by the Figure, Shape, Motion, and Texture of Bodies without them, after several waies, some of those External Bodies being fitted to affect the Eye, others the Ear, others the Nostrils, &c. And to these Operations of the Objects on the Sensories, the Mind of Man, which upon the account of its Union with the Body perceives them, giveth distinct Names, calling the one Light or Colour, the other Sound, the other Odour, / &c. And because also each Organ of Sense, as the Eye, or the Palat, may be it self differinglly affected by External Objects, the Mind likewise gives the Objects of the same Sense distinct Appellations, calling one colour Green, the other Blew, and one tast Sweet, and another Bitter, &c. Whence Men have been induc'd to frame a long Catalogue of such Things as, for their relating to our Senses, we call Sensible Qualities”.

¹⁷¹ BOYLE, *Usefulness of Natural Philosophy*, II, WRB 6, p. 441: “tis sufficiently known, how much of the Doctrine of Figures may be learn'd from Geometricians, who treating expressly and copiously of Triangles, Circles, Surfaces Elliptical, Parabolical, Hyperbolical, and other plain Figures; as also of Spheres, Cones, Cylinders, and especially Prisms, Pyramids, Cubes, and Regular Bodies, intimate also the Methods of judging of the Figures of other Bodies, that are either compos'd of them, or may, by reason of some Analogie, be referr'd to them”.

considerava que as formas substanciais eram causas eficientes internas dos corpos e que eram responsáveis por todas as suas operações. De acordo com a perspectiva metafísica, as formas permitem compreender a estrutura metafísica do mundo, são elas que fazem que algo seja uma substância autêntica e não um mero aglomerado de matéria, e são também responsáveis pela subsistência das substâncias. Tais entidades metafísicas “não exercem qualquer poder causal no sentido moderno do termo ‘causa’, explicam antes o modo de ser do mundo e são os filósofos que as devem investigar”. Já para quem sustenta a teoria física das formas substanciais, as formas substanciais “desempenham um papel causal no mundo, similar ao do movimento ou ao das quatro qualidades elementares”, e os físicos, “têm de conhecer as formas assim concebidas, pois de outro modo não se pode chegar a um conhecimento adequado das forças que operam na natureza”¹⁷².

Logo no discurso inaugural de *Forms and Qualities*, dirigido ao leitor, Boyle afirma que não vai recorrer a argumentos que não tenham que ver com a metodologia usada pelos naturalistas. O seu objetivo neste tratado “é discursar sobre as coisas naturais como naturalista”, e não irá “invadir a província dos teólogos”, para os quais a doutrina das formas substanciais e das qualidades reais é muito importante¹⁷³. Assinala também que não irá responder a objeções “derivadas de subtilezas metafísicas e lógicas ou baseadas na autoridade dos homens”, e que terá em conta somente as que provêm de “raciocínios físicos, fundados na experiência ou na natureza das coisas”¹⁷⁴. Embora por vezes empregue argumentos metafísicos para refutar determinados aspetos da teoria física das formas substanciais, a grande maioria dos argumentos provém das observações e das

¹⁷² Cfr. PASNAU, *Metaphysical Themes*, p. 558: “Conceived metaphysically, forms are abstract entities. They account for the metaphysical structure of the world by being that in virtue of which it is true that this cluster of matter constitutes a genuine substance whereas another cluster is merely a heap, or that in virtue of which a substance continues to exist today and tomorrow but on Friday ceases to exist. Such metaphysical entities exercise no causal powers in the modern sense of ‘cause,’ but they explain the way the world is, and are the special province of the philosopher to investigate. The physical aspect of ‘substantial form’ is causal in the modern sense. So conceived, forms are concrete rather than abstract; they play a causal role in the world in very much the way that motion or the four elemental qualities allegedly do. The physicist, just as much as the philosopher, must understand forms so conceived, because otherwise one could not come to a complete understanding of the forces at work in nature”.

¹⁷³ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 293: “I also forbear to answer Arguments, that however vehemently and subtly urg'd by many of the modern Schoolmen of the Roman Catholick Communion, are either confessedly, or at least really built upon some Theological Tenents of theirs, which, being oppos'd by the Divines of Other Churches, and not left unquestion'd by some Acute ones of their Own, would not be proper to be solemnly taken notice of by Me, whose Business, in this Tract, is to discourse of Natural Things as a Naturalist, without invading the Province of Divines, by intermeddling with Supernatural Mysteries, such as those, upon which divers of the Physico-Theological Tenents of the Schoolmen, especially about real Qualities, and the Separableness of Accidents from Subjects of Inhæasion, are manifestly, if not also avowedly, grounded”.

¹⁷⁴ Cfr. BOYLE, *Forms and Qualities*, pp. 293-4.

experiências: *Forms and Qualities* inclui uma parte histórica que ocupa uma parte significativa da obra.

Entre os autores que abordam a teoria física das formas substanciais está Francisco Suárez, que Boyle conhece bem, e a quem se refere em *Forms and Qualities*, chegando mesmo a citar uma frase das *Disputationes Metaphysicæ* a partir de uma edição desta obra de 1630¹⁷⁵. Na *Disputatio XV*, dedicada às causas formais, Suárez consagra dez secções às formas físicas. A “forma física” – que o autor distingue da “forma metafísica” e da “forma lógica” – é uma entidade que exerce uma “verdadeira e real causalidade”, que é “o principal constitutivo da natureza da coisa” e que é “sobretudo objeto de consideração na ciência física”¹⁷⁶. As formas metafísicas, por sua vez, devem ser estudadas pelos metafísicos, e faz-se referência a elas sempre que se abordam questões relativas à composição metafísica das entidades. Segundo Suárez, além da composição física de matéria e forma, há outra que a imita, a “composição metafísica”¹⁷⁷. Em *Forms and Qualities*, o objeto da crítica são as formas físicas. O alvo da obra são as “entidades físicas”, não as “lógicas ou metafísicas”¹⁷⁸.

Em *Forms and Qualities*, Boyle também não pretende levar a cabo uma investigação metafísica das formas do estilo da proposta por Bacon, nem se refere ao desenvolvimento da magia no sentido baconiano do termo. O que pretende é apresentar os resultados de uma investigação física das formas, e propor uma explicação mecânica das causas eficientes imediatas das formas, segundo a qual na origem das formas estão os atributos mecânicos das partes de matéria. Destes, o mais importante é o movimento local, que “não só é o principal agente ou eficiente entre as causas segundas, é também um dos que mais contribui para a constituição das formas dos corpos”¹⁷⁹.

¹⁷⁵ Cfr. BOYLE, *Forms and Qualities*, p. 293.

¹⁷⁶ Cfr. SUÁREZ, *Disputationes Metaphysicæ*, XV, Intro.

¹⁷⁷ Cfr. SUÁREZ, *Disputationes Metaphysicæ*, XV, XI, Intro.

¹⁷⁸ Cfr. BOYLE, *Forms and Qualities*, p. 309.

¹⁷⁹ BOYLE, *Forms and Qualities*, p. 327: “*Local Motion (...) is not onely the Grand Agent or Efficient among Second Cause but is also oftentimes one of the principal things that constitutes the Forme of Bodies*”.

7. As causas eficientes e as naturezas dos corpos

Como já foi referido, Boyle considerou indispensável contribuir para o desenvolvimento da história natural. Mas os registos experimentais não foram elaborados tendo em vista a obtenção de uma mera coleção de dados ou, como Boyle lhes chama, de “matérias de facto”. Mesmo nos textos de cariz mais experimental, em que não apresenta as causas dos fenómenos, a sua intenção é reunir materiais com base nos quais seja possível especular acerca das causas dos fenómenos e das naturezas dos corpos e das qualidades. Em *Experiments and Considerations touching Colours* – texto a que Boyle chama “história”, por reunir em grande parte “matérias de facto” sobre as cores – assinala que o seu principal objetivo é “contribuir para a descoberta da natureza das cores”¹⁸⁰.

Boyle contribuiu também para o desenvolvimento daquela parte da física a que Bacon chamou “física difusa”. Bacon dividiu a física em três partes, uma relativa aos primeiros princípios das coisas, outra que diz respeito à estrutura do Universo e uma terceira que estuda a natureza difusa. Esta terceira parte é composta por uma “física concreta”, que investiga os corpos e a diversidade dos seus acidentes, e por uma “física abstrata”, que estuda acidentes presentes em várias substâncias. A consideração dos primeiros números do esboço do projeto de uma nova história natural que Boyle envia por carta a Oldenburg mostra que Boyle pretende contribuir para o desenvolvimento da “física difusa”. Nesta carta, o primeiro título relativo à nova história natural, de inspiração baconiana, diz respeito à “história dos corpos”, o segundo à “história de qualidades específicas como o frio, o calor, as cores, os odores, os sons, etc.”, e o terceiro à “história dos estados da matéria”, como a fluidez e a firmeza¹⁸¹. O primeiro tem que ver com a “física concreta” e os outros dois com a “física abstrata”.

O próprio Boyle investigou estes três tópicos e escreveu um número significativo de obras a respeito deles. Grande parte da sua obra é constituída por histórias naturais relativas aos corpos e às suas qualidades. De acordo com Mary Boas, “Boyle levou a cabo aquilo a que Bacon aspirou: uma investigação detalhada e exaustiva das propriedades químicas e físicas dos corpos”¹⁸². Boyle escolhe os tópicos de investigação que possam ser objeto de um estudo experimental em laboratório. É mais fácil investigar os *corpos*

¹⁸⁰ Cfr. BOYLE, *Experiments Touching Colours*, WRB 4, p. 7.

¹⁸¹ Cfr. *Correspondence of Robert Boyle*, III, p. 174.

¹⁸² Cfr. BOAS, *Boyle as a Theoretical Scientist*, p. 267.

inanimados do que os corpos dos animais, e por isso Boyle não se dedica a estudar estes últimos. Em *Forms and Qualities*, por exemplo, diz que não vai abordar “a origem das qualidades nos animais”, pois “na maior parte dos casos é difícil realizar experiências em animais vivos, pelo menos para quem tem suficiente compaixão”¹⁸³.

Boyle interessou-se especialmente pelo estudo da natureza do ar. Em *The General History of the Air*, obra publicada um ano após a sua morte por iniciativa de John Locke¹⁸⁴, assinala que, de todos os corpos naturais, há poucos que mereçam tanto a nossa atenção como o ar, já que o ar é útil para a vida humana e é determinante conhecer a sua temperatura para ter uma vida saudável. Além disso, intervém em muitos fenómenos, às vezes até naqueles em que a sua influência passa despercebida¹⁸⁵. Boyle inicia os estudos sobre a natureza do ar bem cedo, o que levou à construção da sua famosa bomba de ar e à publicação de *Spring of the Air* (1660), obra que o projetou no meio científico inglês. Esta obra motivou reações por parte de Hobbes e de outros autores, às quais reagiu publicando outras obras em que defende a teoria da elasticidade do ar apresentada em *Spring of the Air*¹⁸⁶.

Um tema a que Boyle dedicou também bastante atenção foi ao estudo do salitre. Trata-se de um corpo presente em muitas substâncias e que merece, por isso, ser considerado com atenção. Sob vários disfarces, encontra-se “num tal número de corpos compostos – vegetais, animais e até minerais –, que nos parece ser não apenas um dos sais mais universais, mas também um ingrediente considerável dos sólidos sublunares”. Merece, portanto, “que o investiguemos seriamente, pois o conhecimento da sua natureza pode muito bem levar à descoberta da natureza de muitos outros corpos e ao desenvolvimento de várias partes da filosofia natural”¹⁸⁷. Do estudo experimental da

¹⁸³ Cfr. BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 300. Sobre a perceção que Boyle tem dos animais e do seu papel no mundo, veja-se OSTER, *The 'Beame of Diuinity': Animal Suffering in the Early Thought of Robert Boyle*; sobre os cuidados a ter nas experiências realizadas com animais, veja-se SHUGG, *Humanitarian Attitudes in the Early Animal Experiments of the Royal Society*.

¹⁸⁴ Cfr. HUNTER (ed.), *Works of Robert Boyle*, vol. XII, p. xi.

¹⁸⁵ Cfr. BOYLE, *General History of the Air*, WRB 12, p. 9.)

¹⁸⁶ Por exemplo, *Defence and Examen* (1662), *Spring of the Air, 1st Continuation* (1669), *Rarefaction of the Air* (1670), *Relations betwixt Flame and Air* (1672), *Hidden Qualities of the Air* (1674), *Spring of the Air, 2nd Continuation* (1682).

¹⁸⁷ BOYLE, *Certain Physiological Essays*, WRB 2, p. 93: “though in that form wherein it is sold in Shops, it be no very obvious Concrete; yet either in its rudiments, or under several disguises, it is to be found in so great a number of Compound Bodies, Vegetable, Animal, and even Mineral, that it seems to us to be not only one of the most Catholick of Salts, but so considerable an Ingredient of many sublunary Concretes, that we may justly suppose it may well deserve our serious enquiries, since the knowledge of it may be very conducive to the discovery of the Nature of several other Bodies, and to the improvement of divers parts of Natural Philosophy”.

natureza deste corpo resultou *Forms and Qualities*, uma das suas obras teóricas mais importantes. Interessou-se também pela determinação experimental da natureza de outros corpos, tais como o sangue humano – *Natural History of Human Blood* (1684) –, as pedras preciosas – *Origin and Virtue of Gems* (1672) –, o ouro – *Degradation of Gold* (1678) –, as águas minerais – *Experimental History of Mineral Waters* (1684-5) – e o fósforo branco – *New Experiments and Observations made upon the Icy Noctiluca* (1682).

Quanto às qualidades dos corpos e aos estados da matéria, Boyle segue a mesma linha de raciocínio e investiga aqueles que, em seu entender, são mais importantes para o avanço da filosofia natural e para a compreensão dos processos naturais. O “frio” e o “calor” são duas qualidades que a natureza emprega muitas vezes para levar a cabo as suas operações, e merecem por isso ser investigadas. Em *New Experiments and Observations Touching Cold*, Boyle afirma que o “frio” é um assunto muito importante e digno de ser estudado, pois, “uma vez que o calor participa tão generalizadamente na produção dos fenómenos naturais” – a ponto de “difícilmente haver algo na natureza com uma eficácia tão grande e tão ampla” – não parece provável que a qualidade oposta desta, o frio, seja desprezível. Segundo Boyle, “o frio e o calor, especialmente quando empregues alternadamente, são os dois principais instrumentos com os quais a natureza leva a cabo bastantes operações”, o que levou Bacon a chamar ao calor a mão direita da natureza e, ao frio, a esquerda¹⁸⁸. A “fluidez” e a “firmeza” merecem também a atenção dos naturalistas. Segundo Boyle, é evidente que se trata de duas das afeções mais comuns da matéria, pois “não há no mundo quase nenhuma porção diferenciada de matéria que não seja fluida ou, pelo contrário, estável ou consistente”. Por isso, vale a pena descobrir “quais as causas gerais destes dois estados, qualidades ou afeções de matéria”¹⁸⁹.

¹⁸⁸ BOYLE, *New Experiments and Observations Touching Cold*, WRB 4, p. 208: “the subject (...) is very noble, and important; for since *Heat* has so general an Interest in the Productions of Natures *Phaenomena*, that...there is scarce any thing in Nature, whose Efficacy is so great, and so diffus'd, it seems not likely, that its Antagonist, *Cold*, should be a despicable Quality. And certainly Cold, and Heat, especially when imploy'd by turns, are the two grand Instruments by which Nature performs so many of her Operations here below, that our great *Verulam* did not speak inconsiderately, when he called Heat the Right hand of Nature, and Cold her Left”.

¹⁸⁹ BOYLE, *Certain Physiological Essays*, WRB 2, p. 119: “tis manifest enough, that they are to be reckon'd amongst the most general Affections of the Conventions or Associations of several particles of matter into Bodies of any certain denomination, there being scarce any distinct portion of matter in the World that is not either Fluid, or else Stable or Consistent. And therefore, I presume, it may be well worth while to consider what may be the general causes of these two States, Qualities, or Affections of Matter”.

As causas que o naturalista deve procurar descobrir são as causas eficientes específicas dos fenómenos. Apesar de Boyle defender o uso das causas finais na física, considera que a missão do naturalista é a descoberta das causas eficientes dos fenómenos. Em *A Defense of the Doctrine Touching the Spring of the Air*, escrita para rebater as objeções de Francis Line à sua teoria acerca da elasticidade do ar, faz notar que “em investigações desta natureza devem-se ter em vista as causas eficientes e não as causas finais”¹⁹⁰. Como já se salientou, pode ser interessante e útil conhecer as causas finais, mas isto não é suficiente para satisfazer os naturalistas, que devem aspirar à “compreensão de como e de que modo a natureza produz os fenómenos que contemplamos”¹⁹¹. As causas finais explicam o “porquê” dos fenómenos e dos processos, mas o objetivo da física é saber “como” sucedem. Segundo Boyle, “é verdade que é uma curiosidade própria das criaturas racionais investigar os propósitos da natureza ao produzir estes ou aqueles efeitos”, mas “essa não é a missão própria do naturalista, cujo trabalho, enquanto tal, não é tanto descobrir porquê mas sim como são produzidos determinados efeitos”¹⁹². Também não é suficiente que o naturalista conheça as causas eficientes genéricas. Ainda que isso proporcione alguma informação, não permite compreender devidamente o modo como os fenómenos são produzidos. Os objetivos do naturalista “não podem ser alcançados conhecendo simplesmente as causas finais das coisas nem a causa eficiente geral”. É necessário “conhecer as causas eficientes específicas, bem como a maneira e o progresso do seu funcionamento”¹⁹³.

Por sua vez, o conhecimento das causas eficientes específicas dos fenómenos contribui para o conhecimento das naturezas dos corpos. O próprio Boyle procurou contribuir para o conhecimento da natureza de diversas entidades naturais, produzindo experimentalmente determinados fenómenos e determinando as suas causas eficientes específicas e o modo como operavam. A noção de “natureza” com que Boyle opera tem

¹⁹⁰ Cfr. BOYLE, *Defense Against Linus*, WRB 3, p. 40.

¹⁹¹ BOYLE, *Final Causes*, WRB 11, p. 150: “the two Scopes, that Men are wont to Aim at in the Study of Physics, are to Understand, *how* and after what manner Nature Produces the *Phaenomena* we Contemplate, and, in case it be Imitable by Us, *how* We may, if Occasion require, Produce the the Like Effect, or come as Near as it may be”.

¹⁹² BOYLE, *Final Causes*, WRB 11, pp. 149-50: “’tis true that to Inquire To what Purpose Nature would have such or such Effects produc’d is a Curiosity worthy of a rational Creature upon the score of his being so”. Mas, diz Boyle, “this is not the proper Task of a Naturalist whose Work as he is Such is not so much to Discover why as how Particular effects are produced”.

¹⁹³ BOYLE, *Final Causes*, WRB 11, p. 150: “These ends cannot be attained by the bare Knowledg of the Final Causes of Things, nor of the General Efficient. But to Answer those Aims, we must know the Particular Efficients and the Manner and Progress of their Operating, and what Dispositions they either Find or Produce in the Matter they work upon”.

que ver com a constituição material dos corpos e com a sua estrutura. Conhece-se a natureza dos corpos do mesmo modo que se conhece a natureza de um relógio. Segundo Boyle, “quem tiver a intenção de entender detalhadamente a natureza de um relógio não pode ficar satisfeito em saber genericamente que foi construído por alguém tendo em vista determinados usos”. Tem de saber “de que materiais são feitas a mola, as rodas, a corda ou corrente e a balança, qual o número de rodas, o seu tamanho, forma, posição e conexão no motor, e de que modo é que uma parte move outra na série completa de movimentos, desde a tendência expansiva da mola até ao movimento do ponteiro que indica a hora”¹⁹⁴.

Conhecer a natureza dos corpos significa, no contexto da filosofia natural experimental de Boyle, conhecer a sua natureza material, a sua constituição físico-química. E, mais importante do que saber de que materiais é composto o corpo, é importante conhecer as propriedades estruturais das partes e do todo. No entender de Boyle, os químicos pensavam que bastava determinar a quantidade de sal, enxofre e mercúrio para conhecer a natureza dos corpos, já que consideravam que os corpos mistos se distinguem uns dos outros por possuírem diferentes proporções destes três ingredientes. Em *Sceptical Chemist*, apesar de confessar a sua paixão pelas experiências químicas, afirma que não está de acordo com as noções a que os químicos recorrem para explicar as propriedades dos corpos: “há milhares de fenómenos na natureza, bem como uma grande quantidade de acidentes relativos ao corpo humano, que dificilmente podem ser explicados de maneira clara e satisfatória por aqueles que se limitam a deduzir as coisas do sal, do enxofre e do mercúrio”¹⁹⁵. Segundo Boyle, para explicar os fenómenos importa mais considerar os atributos mecânicos das partes de matéria do que os materiais de que estão constituídas. Num relógio, as ações que nele ocorrem não se realizam porque as rodas são de bronze ou de ferro, ou porque os pesos são de chumbo, devem-se ao “tamanho, forma, grossura e coaptação das várias partes”. Estas partes realizariam as mesmas ações “mesmo que as rodas fossem de prata, de chumbo ou de madeira, e os

¹⁹⁴ BOYLE, *Final Causes*, WRB 11, p. 150: “he that would thoroughly understand the Nature of a Watch must not rest satisfied with knowing in General that a Man Made it, and that he Made it for such uses, but he must Particularly know of what Materials the Spring, the Wheels, the String or Chain and the Ballance are made. He must know the Number of the Wheels, their Bigness, their Shape, their Situation and connexion in the Engine, and after what manner One Part Moves the Other in the whole Series of Motions from the Expansive Endeavour of the Spring to the Motion of the Index that Points at the Hours”.

¹⁹⁵ BOYLE, *Sceptical Chemist*, WRB 2, p. 208: “there are a thousand *Phænomena* in Nature, besides a Multitude of Accidents relating to the humane Body, which will scarcely be clearly & satisfactorily made out by them that confine themselves to deduce things from Salt, Sulphur and Mercury”.

pesos de pedra ou de barro, desde que a organização e estrutura do mecanismo fossem as mesmas”¹⁹⁶.

Para a determinação das propriedades estruturais dos corpos, Boyle considera importante usar *hipóteses*. Trata-se de um meio a que o naturalista deve recorrer com frequência, inclusive logo no início das suas investigações, quando ainda não dispõe de dados suficientes para elaborar hipóteses sofisticadas. Mas há hipóteses que se devem excluir, pois as suas características não as tornam aptas para auxiliarem os naturalistas nas suas descobertas. É o caso da hipótese dos químicos, que se deve excluir por ser obscura. Os químicos, “com os olhos obscurecidos e os cérebros perturbados com o fumo das suas próprias fornalhas, começaram a atacar a doutrina peripatética, que eram demasiado ignorantes para entenderem, e a dizer ao mundo crédulo que conseguiam ver apenas três ingredientes nos corpos mistos”. A estes três ingredientes chamaram sal, enxofre e mercúrio, e intitularam-nos de “princípios hipostáticos”. No entanto, “quando se tratou de descrevê-los, mostraram quão pouco entendiam o que queriam dizer com eles, pois discordavam tanto uns dos outros quanto da verdade que estavam de acordo em atacar”. Segundo Boyle, as hipóteses dos químicos são “tão obscuras quanto os seus processos”, o que faz com que não possam ser usadas na física. Os princípios que constituem as hipóteses devem ser “como os diamantes, tão claros quanto perfeitamente sólidos”¹⁹⁷. A hipótese física que, segundo Boyle, apresenta os princípios mais sólidos e mais claros é a hipótese mecânica.

¹⁹⁶ BOYLE, *Sceptical Chemist*, WRB 2, p. 342: “in a clock the hand is mov’d upon the dial, the bell is struck, and the other actions belonging to the engine are perform’d, not because the Wheelles are of brass or iron, or part of one metal and part of another, or because the weights are of Lead, but by Vertue of the size, shape, bigness, and co-aptation of the several parts; which would performe the same things though the wheels were of Silver, or Lead, or Wood, and the Weights of Stone or Clay; provided the Fabrick or Contrivance of the engine were the same: though it be not to be deny’d, that Brasse and Steel are more convenient materials to make clock-wheels of than Lead, or Wood”.

¹⁹⁷ BOYLE, *Sceptical Chemist*, WRB 2, p. 223: “*Paracelsus* and some few other soothy Empiricks, rather then (as they are fain to call themselves) Philosophers, having their eyes darken’d, and their Brains troubl’d with the smoke of their own Furnaces, began to rail at the Peripatetick Doctrine, which they were too illiterate to understand, and to tell the credulous World, that they could see but three Ingredients in mixt Bodies; which to gain themselves the repute of Inventors, they endeavoured to disguise by calling them, instead of Earth, and Fire, and Vapour, Salt, Sulphur, and Mercury; to which they gave the canting title of Hypostatical Principles: but when they came to describe them, they shewed how little they understood what they meant by them, by disagreeing as much from one another, as from the truth they agreed in opposing: For they deliver their *Hypotheses* as darkly as their Processes; and ’tis almost as impossible for any sober Man to find their meaning, as ’tis for them to find their Elixir (...) Principles ought to be like Diamonds, as well very clear, as perfectly solid”.

Capítulo III – A hipótese mecânica

1. *Certain Physiological Essays*

Em 1661, é publicado um conjunto de ensaios escritos por Boyle sobre “fisiologia”, um dos termos com que designa a filosofia natural experimental. Trata-se de escritos curtos sobre vários tópicos. O primeiro serve de proêmio e contém considerações gerais relativas aos ensaios experimentais; o segundo é composto por dois ensaios relativos a experiências mal sucedidas; no terceiro, Boyle relata uma experiência química feita com o salitre que tem em vista ilustrar as noções da filosofia corpuscular; e o último diz respeito à história natural da fluidez e da firmeza¹⁹⁸.

No ensaio introdutório, Boyle indica as razões que o levaram a escrever estes ensaios. Apesar da sua paixão pela filosofia experimental, tem escrúpulos em revelar o que pensa, pois tem consciência de que está a escrever para eruditos, e de que lhe falta aquela maturidade que se adquire com muitos anos de trabalho e de reflexão. Ainda assim, decidiu arriscar e manifestar o que pensa: “confesso que, apesar de ter consciência das minhas debilidades, fui dissuadido de aquiescer com aqueles motivos e inclinações que me poderiam silenciar, ao meditar sobre o destino daquele que julgou que lhe tinha sido confiado menos do que aos seus companheiros e que foi severamente punido por ter enterrado o seu único talento”. Segundo Boyle, as verdades experimentais têm um tal interesse para a humanidade que não seria razoável não as divulgar devido ao receio de cometer os erros próprios da juventude¹⁹⁹.

Neste e nos outros ensaios, Boyle apresenta algumas dificuldades com que já se deparou na sua ainda curta carreira na filosofia experimental. Uma delas é a inexistência de meios para dar a conhecer ao público os resultados experimentais de todos aqueles que, por uma razão ou outra, não podem escrever obras de cariz sistemático. Boyle critica o costume, em seu entender errado, de se publicarem somente textos sistemáticos e

¹⁹⁸ Cfr. BOYLE, *Certain Physiological Essays*, WRB 2, pp. 3-203.

¹⁹⁹ BOYLE, *Certain Physiological Essays*, WRB 2, p. 9: “I must confess, I look upon Experimental truths as Matters of so great concernment to Mankind, that in spite of the just sense I have of my own Disabilities, I am deterr’d from complying with those Inclinations and Motives that endear to silence me, by considering the Fate of him, who though he had less entrusted to him than any of his Companions, was yet severely punisht for burying his single Talent”. Trata-se de uma referência à parábola dos talentos presente por exemplo em Mt. 25, 14-30.

genéricos, em que se abordavam áreas muito vastas do conhecimento. Este mau hábito fechava as portas a todos os autores que têm coisas interessantes para revelar, mas que não o podem fazer do modo sistemático exigido, o que constituía um forte obstáculo ao “avanço real da verdadeira filosofia natural”²⁰⁰. Segundo Boyle, “enquanto a vaidade dos pensadores exigir que ou se escrevam sistemas ou nada, bastantes noções e experiências valiosas de homens modestos e sóbrios são suprimidas, pois tais pessoas, que são impedidas, pelo seu juízo e integridade, de ensinar mais do que o que compreendem, ou de afirmar mais do que o que são capazes de provar, estão também proibidas, pelo costume, de publicarem as suas reflexões e observações”²⁰¹. O ensaio experimental permite ao autor expor os seus raciocínios, e faz com que não se sinta obrigado a “explicar aos outros o que ele próprio não entende, nem a escrever acerca de coisas que ele próprio não domina”²⁰².

Nos dois ensaios seguintes, Boyle aponta alguns fatores que podem interferir no resultado das experiências, dando particular atenção à influência dos materiais e dos instrumentos que são usados nas experiências. Boyle está especialmente interessado nas experiências químicas, sem dúvida as mais importantes para chegar ao objetivo da filosofia natural experimental, que é a determinação das causas produtoras dos fenómenos e do modo como operam. As experiências químicas são úteis também para ilustrar as noções da filosofia mecânica ou corpuscular: um dos ensaios de *Certain Physiological Essays*, que tem por título *Some Specimens of an Attempt To Make Chymical Experiments Usefull to Illustrate the Notions of the Corpuscular Philosophy*, é dedicado a isto mesmo²⁰³.

Boyle considera que as experiências químicas têm um valor que vai para além das vantagens práticas. Elas são a porta de entrada para o interior dos corpos e para aceder aos segredos da natureza. Segundo Clericuzio, já na fase inicial da sua carreira, Boyle considerava que a química era a chave da natureza²⁰⁴. A maior parte das causas reais das qualidades dos corpos que o naturalista procura conhecer localizam-se numa zona oculta

²⁰⁰ Cfr. BOYLE, *Certain Physiological Essays*, WRB 2, p. 10.

²⁰¹ BOYLE, *Certain Physiological Essays*, WRB 2, p. 11: “whilst this Vanity of thinking men oblig’d to write either Systems or Nothing, is in request, many excellent Notions or Experiments are by sober and modest men suppress’d, because such Persons being forbidden by their Judgment and Integrity to teach more than they understand, or assert more than they can prove, are likewise forbidden by Custome to publish their Thoughts and Observations, unless they were numerous enough to swell into a System”.

²⁰² BOYLE, *Certain Physiological Essays*, WRB 2, p. 15.

²⁰³ Cfr. BOYLE, *Certain Physiological Essays*, WRB 2, pp. 83-113.

²⁰⁴ Cfr. CLERICUZIO, *A Redefinition of Boyle's Chemistry and Corpuscular Philosophy*, p. 565.

e obscura e de difícil acesso. É necessário muito engenho e o recurso a experiências sofisticadas para revelar as causas escondidas e o modo como operam. A arte dos químicos é valorizada por Boyle porque ilumina essa realidade oculta onde se localizam as causas dos fenômenos: “bastantes operações químicas são realizadas em recipientes fechados, mas transparentes”, o que permite “conhecer melhor o que concorre para os efeitos produzidos, já que os corpos estranhos (pelo menos os mais visíveis) são impedidos de interferir com as operações dos corpos que se pretendem estudar”²⁰⁵.

Em *Some Specimens of an Attempt To Make Chymical Experiments Usefull to Illustrate the Notions of the Corpuscular Philosophy*, Boyle refere que este ensaio foi escrito porque lhe “pareceu necessário apresentar algumas reflexões sobre experiências químicas que possam ser úteis ao naturalista especulativo nas suas contemplações e investigações”²⁰⁶. Neste ensaio, Boyle pretende mostrar a utilidade da química para a filosofia, entendida no sentido exposto no primeiro capítulo. Os filósofos naturais são os que buscam o saber pelo saber, que têm como principal objetivo conhecer a verdade, a realidade tal como ela é verdadeiramente e as causas reais dos fenômenos, e que não subordinam as suas investigações a interesses práticos relacionados com o controlo da natureza.

Em *Some Specimens*, Boyle pretende acima de tudo mostrar a importância das experiências químicas para a ilustração das noções da filosofia mecânica ou corpuscular, como o título do ensaio sugere. Com isto, pretende conciliar os químicos e os filósofos corpusculares, que “habitualmente se desprezam mutuamente”. Os químicos desconsideram os filósofos mecânicos chamando-lhes “meros teorizadores”, “mentes especulativas vazias e extravagantes” que querem explicar a natureza ignorando a química, ao passo que, para os filósofos corpusculares, os químicos são “uma companhia de meros operadores irracionais, cujas experiências podem ser úteis para os farmacêuticos, e até talvez para os médicos, mas são inúteis para o filósofo, cujo objetivo não é curar outra doença que não seja a ignorância”²⁰⁷.

²⁰⁵ BOYLE, *Certain Physiological Essays*, WRB 2, p. 91: “many Chymical operations being performed in close, and yet in transparent vessels, we may better know what concurs to the effects produced, because adventitious Bodies (or at least grosser ones) are kept from intruding upon those whose Operations we have a mind to consider”.

²⁰⁶ Cfr. Cfr. BOYLE, *Certain Physiological Essays*, WRB 2, p. 86.

²⁰⁷ BOYLE, *Certain Physiological Essays*, WRB 2, pp. 90-1: “And indeed I freely confess, that I shall think my self to have done no useless service to the Common-wealth of Learning, if I prove so fortunate, as by these, or any other Writings of mine to the like purpose, to beget a good understanding betwixt the Chymists

A filosofia mecânica a que Boyle se refere em *Some Specimens* partilha um conjunto de noções comuns a duas hipóteses, a *hipótese atômica* e a *hipótese cartesiana*. Estas duas filosofias podem ser consideradas, segundo Boyle, uma só filosofia quando confrontadas, por exemplo, com a filosofia dos peripatéticos: “apesar de as hipóteses cartesiana e atômica divergirem em certos aspetos uma da outra, quando comparadas com a doutrina dos peripatéticos e outras doutrinas correntes podem ser consideradas uma só filosofia, pois concordam uma com a outra e discordam das Escolas relativamente ao seguinte ponto importante e fundamental. Além de explicarem as coisas de modo inteligível, ao contrário de outros filósofos que apresentam apenas explicações genéricas e superficiais dos fenómenos da natureza a partir de certas formas substanciais – que os seus melhores defensores confessam ser incompreensíveis –, e a partir de certas qualidades reais – que os sábios de outras convicções consideram igualmente ininteligíveis –, os cartesianos e os atomistas explicam os mesmos fenómenos a partir de corpos pequenos com várias formas e movimentos”²⁰⁸.

Boyle está bem ciente de que estas duas filosofias diferem em muitos aspetos. Assinala que “estas duas fações de naturalistas modernos discordam acerca da noção de corpo em geral e, conseqüentemente, acerca da possibilidade de um verdadeiro espaço vazio. Também não estão de acordo quanto à origem do movimento, à divisibilidade indefinida da matéria e em outros pontos de menor importância”. Segundo Boyle, estas divergências são de cariz metafísico, o que não impede que se considerem as noções físicas que as duas teorias têm em comum. Algumas das noções que separam as duas filosofias “parecem mais ser noções metafísicas do que noções de fisiologia, e outras parecem ser mais necessárias para explicar a primeira origem do Universo do que os seus fenómenos no estado em que agora se encontra”. Relativamente à fisiologia, “as duas

and the Mechanical Philosophers, who have hitherto been too little acquainted with one anothers Learning: There being to this very day a great and almost general Mis-understanding betwixt the Corpuscular Philosophers and the Chymists; most of Those (on the one hand) looking upon the Spagyrist as a company of meer and irrational Operators, whose Experiments may indeed be serviceable to Apothecaries, and perhaps to Physicians, but are useless to a Philosopher that aims at curing no disease but that of Ignorance”.

²⁰⁸ BOYLE, *Certain Physiological Essays*, WRB 2, p. 87: “the Atomical & Cartesian Hypotheses, though they differ'd in some material points from one another, yet in opposition to the Peripatetick and other vulgar Doctrines they might be look'd upon as one Philosophy: For they agree with one another, and differ from the Schools in this grand & fundamental point, that not only they take care to explicate things intelligibly; but that whereas those other Philosophers give only a general and superficial account of the Phænomena of Nature from certain *substantial Forms*, which the most ingenious among themselves confess to be Incomprehensible, and certain *real Qualities*, which knowing men of other Perswasions think to be likewise Unintelligible; both the Cartesians and the Atomists explicate the same Phænomena by *little Bodies* variously figur'd and mov'd”.

fações estão de acordo em deduzir todos os fenómenos da natureza da matéria e do movimento local”.

Esta filosofia dos atomistas e dos cartesianos pode ser chamada *corpuscular*, já que “explica as coisas recorrendo aos corpúsculos ou corpos minúsculos”. Boyle chama-lhe também “filosofia fenícia, porque alguns autores antigos nos informam de que, não só antes de Epicuro e de Demócrito, mas até antes de Leucipo ter ensinado na Grécia, houve um naturalista fenício que costumava explicar os fenómenos da natureza pelo movimento e por outras afeções das partes minúsculas da matéria”. Boyle atribui a esta filosofia ainda um outro nome: uma vez que os atributos das partes mais pequenas de matéria “são bastante evidentes e muito poderosas nos mecanismos, por vezes chamo-lhe também a hipótese ou filosofia mecânica”²⁰⁹.

2. Os ensaios experimentais

Para caraterizar adequadamente a filosofia ou hipótese mecânica é importante destacar alguns aspetos metodológicos relativos à filosofia natural experimental, que Boyle apresenta em *Certain Physiological Essays*. O primeiro diz respeito aos ensaios experimentais. Como já foi referido, Boyle pretende combater o hábito instalado de se escreverem e publicarem apenas textos genéricos e sistemáticos, e propõe uma alternativa a este tipo de textos. Trata-se dos *ensaios experimentais*, pequenos textos a que chama, imitando o termo francês, “essays”²¹⁰. Paradis considera que o ensaio experimental proposto por Boyle “foi uma inovação de importância considerável na história das letras”

²⁰⁹ BOYLE, *Certain Physiological Essays*, WRB 2, p. 87: “I know that these two Sects of Modern Naturalists disagree about the Notion of Body in general, and consequently about the Possibility of a true Vacuum, as also about the Origine of Motion, the indefinite Divisibleness of Matter, and some other points of less Importance than these: But in regard that some of them seem to be rather Metaphysical than Physiological Notions, and that some others seem rather to be requisite to the Explication of the first Origine of the Universe, than of the Phænomena of it in the state wherein we now find it; in regard of these, I say, and some other Considerations, and especially for this Reason, That both parties agree in deducing all the Phænomena of Nature from Matter and local Motion; I esteem'd that notwithstanding these things wherein the Atomists and the Cartesians differ'd, they might be thought to agree in the main, and their Hypotheses might by a Person of a reconciling Disposition be look'd on as, upon the matter, one Philosophy. Which because it explicates things by Corpuscles, or minute Bodies may (not very unfitly) be call'd Corpuscular; though I sometimes style it the Phoenician Philosophy, because some ancient Writers inform us, that not only before Epicurus and Democritus, but ev'n before Leucippus taught in Greece, a Phoenician Naturalist was wont to give an account of the Phænomena of Nature by the Motion and other Affections of the minute Particles of Matter. Which because they are obvious and very powerful in Mechanical Engines, I sometimes also term it the Mechanical Hypothesis or Philosophy”.

²¹⁰ Cfr. BOYLE, *Certain Physiological Essays*, WRB 2, p. 14.

e que Boyle, “de modo consciente, deu forma aos seus ensaios a partir dos conhecidos ensaios franceses”²¹¹. Segundo Boas Hall, nestes ensaios Boyle “não se limitou a relatar as experiências. Ensinou também como descrever experiências para que pudessem ser repetidas facilmente”²¹². E, de acordo com Paradis, é indubitável que Boyle influenciou o modo de escrever de Newton²¹³. Boyle teve também algum impacto nos meios literários. Paul Hunter refere que, “com o seu empenho em fazer com que a ciência se tornasse agradável a uma grande variedade de públicos e uma força cultural poderosa na maneira de pensar de indivíduos comuns, criou, talvez inadvertidamente, um contexto de recetividade que os romancistas foram capazes de explorar tendo em vista diferentes objetivos”²¹⁴.

As propostas de Boyle relativas à redação de ensaios experimentais estão em sintonia com as orientações da Royal Society respeitantes a publicações científicas. De acordo com Moessner, desde a sua fundação, a Royal Society interessou-se muito pela disseminação e acessibilidade das investigações experimentais. Nesse sentido, cada membro que publicasse algum texto tinha o dever de ceder uma cópia à instituição. Preocupou-se também com a linguagem usada pelos cientistas e procurou contribuir para a formação de um estilo de escrita adequado às publicações científicas²¹⁵. Thomas Sprat, o primeiro historiador da Royal Society, refere que a instituição procurou, desde o início, ser firme na “rejeição de quaisquer tipos de amplificações, digressões e dilatações de estilo”. Buscou o “regresso à primitiva pureza e brevidade, em que as pessoas transmitiam tantas coisas, num número quase igual de palavras. Exigiu que o modo de falar dos seus membros fosse próximo, aberto e natural, as expressões positivas, os sentidos claros; uma simplicidade inata, aproximando todas as coisas, tanto quanto possível, da clareza da matemática, e preferindo a linguagem dos artesãos, dos camponeses e dos mercadores à dos sábios e dos académicos”²¹⁶. A simplicidade de estilo defendida pela Royal Society manifesta-se no capítulo V dos seus estatutos de 1663, intitulado “Acerca das Experiências e dos Relatórios”, em que consta o seguinte: “em todos os relatórios de

²¹¹ Cfr. PARADIS, “Montaigne, Boyle, and the Essay of Experience”, in LEVINE (ed.), *One Culture: Essays in Science and Literature*, p. 59.

²¹² Cfr. BOAS HALL, *Robert Boyle on Natural Philosophy*, p. 43.

²¹³ Cfr. PARADIS, “Montaigne, Boyle, and the Essay of Experience”, in LEVINE (ed.), *One Culture: Essays in Science and Literature*, p. 85.

²¹⁴ Cfr. HUNTER, P., *Robert Boyle and the Epistemology of the Novel*, p. 277.

²¹⁵ Cfr. MOESSNER, *The influence of the Royal Society on 17th-century scientific writing*, pp. 65-6.

²¹⁶ Cfr. SPRAT, *History of the Royal Society*, p. 113.

experiências apresentados à Royal Society, as matérias de facto devem ser expostas com brevidade, sem prefácios, apologias ou floreios retóricos”²¹⁷.

Robert Boyle, um dos mais ilustres fundadores da Royal Society, segue estas orientações e procura desenvolvê-las e difundi-las. Segundo Gotti, um dos aspetos fundamentais dos ensaios experimentais é a *brevidade*. Isto não significa que os assuntos devam ser abordados superficialmente. Pelo contrário, Boyle considera que as experiências têm de ser relatadas na íntegra, tendo em vista informar o leitor acerca dos detalhes mais minuciosos. Só a descrição completa das experiências torna possível a sua repetição. Um dos aspetos que mais chama a atenção nos ensaios experimentais redigidos por Boyle é a riqueza de detalhes que apresentam. As descrições são vivas e há informações em abundância, o que permite uma representação mental precisa da experiência relatada. As informações são bastante específicas, quer no que toca aos procedimentos quer quanto aos equipamentos usados e ao tempo gasto em cada etapa²¹⁸. Segundo Shapin, estes “ensaios experimentais ricos em detalhes tinham em vista criar nos leitores uma imagem mental do cenário experimental”, a fim de que as experiências pudessem ser replicadas o mais fielmente possível e os resultados experimentais testados²¹⁹. Gotti apresenta um exemplo em que são notórios estes aspetos, tirado de um ensaio experimental redigido por Boyle e publicado nas *Philosophical Transactions*²²⁰, a primeira revista científica inglesa, editada por Henry Oldenburg. Vários membros da Royal Society publicaram nesta revista muitos dos seus textos experimentais, incluindo o próprio Boyle.

O núcleo fundamental dos ensaios experimentais é constituído pelas experiências e pelas descrições das experiências, e o autor do ensaio não tem necessariamente de apresentar *conjeturas* e *hipóteses*. Segundo Boyle, quando um “autor me dá a conhecer os seus próprios pensamentos ou conjeturas, sem enriquecer os seus argumentos com experiências e observações autênticas, caso este autor esteja errado nos seus raciocínios, corro o risco de errar com ele, e de pelo menos perder o meu tempo sem receber qualquer

²¹⁷ MOESSNER, *The influence of the Royal Society on 17th-century scientific writing*, p. 66.

²¹⁸ Cfr. GOTTI, *The Experimental Essay in Early Modern English*, pp. 224-39.

²¹⁹ Cfr. SHAPIN, *Pump and Circumstance: Robert Boyle's Literary Technology*, p. 481.

²²⁰ BOYLE, *Pneumatical Experiments about Respiration*, WRB 6, pp. 219-20: “About 11 of the Clock in the fore-noon, we put a *Frog* into a small Receiver, containing about $15\frac{1}{4}$ *ounc.* Troy weight of water, out of which we had tolerably well drawn the Air (so that when we turned the cock under water, it sucked in about $13\frac{1}{4}$ *ounc.* of water.) The *Frog* continued in it (the Receiver all the while under water) lively enough until about 5 of the clock in the afternoon, when it expired”.

compensação por tão grande perda”. Porém, se “o autor se esforçar por justificar as suas opiniões apresentando observações e experiências reais, o caso é distinto, pois, mesmo que as suas opiniões sejam falsas, não sou obrigado a acreditar nelas, e posso beneficiar das experiências, se estas forem verdadeiras. E, mesmo que tenhamos erroneamente edificado a partir das suas experiências, no entanto, se a base for sólida, um construtor mais sábio pode muito bem ser ajudado por elas na construção de estruturas mais sensatas e consistentes”²²¹. O autor pode mesmo publicar o ensaio experimental sem apresentar hipóteses e conjecturas. O que se exige é que apresente as observações e as experiências de modo detalhado e rigoroso.

Quanto ao estilo a usar nos ensaios experimentais, Boyle afirma que deve ser “filosófico” e não “retórico”, e que as expressões devem ser “claras e significativas em vez de adornadas de modo curioso”. Nas dissertações em que “o nosso objetivo é apenas informar os leitores e não persuadi-los, a clareza deve ser considerada uma das melhores qualidades do estilo”²²². Mas isto não quer dizer que o estilo tenha de ser enfadonho: “desaprovo aquele estilo de escrita aborrecido e insípido usado por bastantes químicos, mesmo quando se desviam dos temas fisiológicos. Apesar de o filósofo não ter de estar preocupado com que o seu estilo agrade ao leitor em virtude dos seus ornamentos, julgo, no entanto, que deve procurar não lhe causar aversão por ser maçador”²²³.

Boyle desaprova também o modo críptico usado por determinados cientistas. A crítica tem em vista principalmente os químicos, que, em seu entender, se exprimiam desse modo para ocultar os resultados obtidos nos laboratórios do grande público científico. Boyle procura combater este hábito, defendendo que todos os ensaios devem

²²¹ BOYLE, *Certain Physiological Essays*, WRB 2, p. 15: “when a Writer acquaints me only with his own Thoughts or Conjectures, without enriching his discourses with any real Experiment or Observation, if he be mistaken in his Ratiocination, I am in some danger of erring with him, and at least am like to lose my time, without receiving any valuable Compensation for that great loss: but if a Writer endeavours, by delivering new and real Observations or Experiments, to credit his Opinions, the Case is much otherwise; for let his Opinions be never so false, his Experiments being true, I am not oblig'd to believe the former, and am left at liberty to benefit my self by the later; and though we have erroneously superstructed upon his Experiments, yet the foundation being solid, a more wary builder may be very much further'd by it in the erection of more judicious and consistent Fabricks”.

²²² BOYLE, *Certain Physiological Essays*, WRB 2, p. 16: “as for the style of our experimental Essays, I suppose you will readily find that I have endeavour'd to write rather in a rather in a Philosophical than a Rhetorical strain, as desiring that my expressions should be rather clear and significant, than curiously adorn'd (...) certainly in these Discourses, where our design is only to inform Readers, not to delight or persuade them, Perspicuity ought to be esteem'd at least one of the best Qualifications of a style”.

²²³ BOYLE, *Certain Physiological Essays*, WRB 2, p. 16: “I approve not that dull and insipid way of writing which is practis'd by many Chymists, even when they digress from Physiological Subjects: for though a Philosopher need not be solicitous that his style should delight its Reader with his Floridnesse, yet I think he may very well be allow'd to take a Care that it disgust not his Reader by its Flatness”.

ser escritos numa linguagem clara, de tal modo que os resultados experimentais sejam acessíveis a uma comunidade científica que se pretende cada vez maior e mais competente. Aliás, o modo críptico e obscuro de comunicar é fruto de espíritos obscuros, que deliberadamente pretendem ocultar as suas conclusões, porque estas não têm uma base empírica aceitável. Em *Sceptical Chemist*, a principal obra de crítica aos “químicos”, assinala que “qualquer pessoa minimamente versada nos escritos dos químicos não pode deixar de reconhecer o modo obscuro, ambíguo e quase enigmático de exprimirem o que pretendem”²²⁴. Além disso, “apresentam as suas hipóteses de modo tão obscuro quanto os seus processos, e é quase tão impossível descobrir o que significam como descobrir o elixir deles”²²⁵. A química teria a ganhar se “os homens sábios, especialistas em assuntos químicos, estiverem de acordo em escrever de modo claro e simples acerca deles”²²⁶.

3. A elasticidade do ar

Boyle defende a publicação de ensaios experimentais sem que os seus autores tenham chegado a conteúdos teóricos assinaláveis, mas isso não significa que desconsidere a especulação teórica. O que pretende é chamar a atenção da comunidade científica para a importância de que os conteúdos experimentais válidos fiquem à disposição de todos, a fim de que as mentes com maior vocação para a especulação teórica possam dispor do máximo de material para a elaboração de teorias sólidas. É claro que o ideal seria apresentar conjuntamente os resultados experimentais e as reflexões teóricas acerca das causas eficientes dos fenómenos, mas nem sempre isso é possível. Um dos ensaios escritos pelo próprio Boyle que combina estes dois aspetos é *Spring of the Air*, um dos seus primeiros ensaios experimentais, publicado em 1660, quando Boyle tinha 33 anos.

Neste longo ensaio, Boyle começa por apresentar uma descrição detalhada da “bomba de ar”, o dispositivo em que são realizadas experiências com o objetivo de estudar

²²⁴ BOYLE, *Sceptical Chemist*, WRB 2, p. 209: “a Person any Thing vers’d in the Writings of Chymists cannot but Discern by their obscure, Ambiguous, and almost Ænigmatical Way of expressing what they pretend to Teach, that they have no Mind, to be understood at all, but by the *Sons of Art*”;

²²⁵ BOYLE, *Sceptical Chemist*, WRB 2, p. 223: “they deliver their *Hypotheses* as darkly as their Processes; and ’tis almost as impossible for any sober Man to find their meaning, as ’tis for them to find their Elixir”.

²²⁶ Cfr. BOYLE, *Sceptical Chemist*, WRB 2, p. 293.

a estrutura do ar e o comportamento dos corpos na presença e na ausência do ar atmosférico. A “bomba de ar” de Boyle é uma inovação em relação aos mecanismos usados para estudar a natureza do ar atmosférico. Está inspirada, como ele próprio reconhece, no mecanismo usado “pelo engenhoso senhor Otto Guericke, cônsul de Magdeburgo”, o qual “recentemente pôs em prática, na Alemanha, um modo de esvaziar recipientes de vidro, que consiste na remoção do ar pela boca do recipiente mergulhado na água”. Estas experiências, com as quais Boyle se mostra encantado, não devem ser confundidas com as famosas experiências levadas a cabo pelo mesmo Guericke, nas quais estavam envolvidas duas equipas de oito cavalos, que tentavam separar dois hemisférios de cobre sem ar, realizadas em Magdeburgo, em 1657, e que são descritas no livro de von Guericke, *Experimenta nova (ut vocantur) Magdeburgia de vacuo spatio*, de 1672. Boyle nota, no entanto, alguns defeitos e problemas na invenção do autor alemão. “A bomba de vento (como alguém não impropriamente lhe chamou) está construída de tal modo que é necessário o trabalho contínuo de dois homens fortes durante várias horas. Por outro lado, (...) o mecanismo está constituído de tal modo que não é possível introduzir coisas nele, a fim de se realizarem experiências” e, assim, “não é de esperar que se produzam mais fenómenos do que os poucos que foram já observados pelo autor”. No sentido de resolver estes problemas e aumentar o potencial experimental do aparelho, Boyle, conjuntamente com Ralph Greateorex, um fabricante de instrumentos de Londres, e com Robert Hooke, pensaram numa “bomba de ar que, ao contrário da anterior, não precisasse de ser mantida debaixo de água (...) e que pudesse ser manejada com mais facilidade”. Outra vantagem da “bomba de ar” é que a campânula de vidro dispõe de uma abertura, pela qual podem ser inseridos corpos naturais e objetos artificiais. Isto permitia estudar o comportamento desses corpos e objetos na ausência de ar atmosférico, que podia ser retirado da campânula de vidro com o auxílio da bomba. Não era difícil introduzir, por exemplo, pequenos insetos e observar o seu comportamento uma vez esvaziado o recipiente²²⁷.

O mecanismo é constituído por duas partes principais: um recipiente de vidro e uma bomba para retirar o ar. Esta bomba é sustentada por uma estrutura de madeira com três pernas que, apesar de ser pequena, é bastante forte²²⁸. Em *Spring of the Air*, Boyle apresenta 43 experiências realizadas com esta bomba de ar, cuja descrição ocupa, na

²²⁷ Cfr. BOYLE, *Spring of the Air*, WRB 1, pp. 158-9.

²²⁸ Cfr. BOYLE, *Spring of the Air*, WRB 1, p. 161.

edição de Hunter e Davis, 136 páginas. Em cada uma das descrições, apresenta de modo detalhado o modo como as experiências foram realizadas e também o modo como o fenómeno foi produzido. Não deixa também de identificar as causas dos fenómenos. A segunda experiência é exemplificativa. Boyle alude a um “fenómeno no nosso dispositivo, que impressionou pessoas engenhosas quando o viram pela primeira vez”. O fenómeno é o seguinte: “se, quando o recetor está quase vazio, alguém pretender levantar a chave de bronze, (...) encontrará dificuldades, de tal modo que imaginará que há um grande peso amarrado”²²⁹. A causa deste “fenómeno espantoso é claramente a seguinte: por o ar estar muito dilatado, a sua elasticidade no recetor é bastante fraca, e consequentemente pressiona levemente a parte de baixo da rolha, ao passo que a elasticidade do ar exterior, ao não estar de modo nenhum debilitada, faz com que, quem levantar ligeiramente a rolha, experimente na mão uma pressão igual à desproporção entre a força do ar interno expandido e a força da atmosfera que adere à parte superior da mesma chave ou rolha. E, uma vez que as pessoas não estão habituadas a sentir resistência quando levantam coisas ao ar acima delas, concluem que aquilo que puxa pela sua mão deve ser um peso qualquer, apesar de não saberem qual é a sua localização”²³⁰.

Nesta experiência, Boyle descreve o fenómeno e identifica as causas responsáveis pela sua ocorrência, e procede do mesmo modo nas restantes experiências. Porém, o principal objetivo das experiências realizadas com a bomba de ar é conhecer a natureza do ar. Logo depois de descrever a bomba de ar, Boyle apresenta uma hipótese acerca da natureza do ar, pois considera que será uma ajuda importante para a compreensão das experiências. Segundo Shapin, Boyle usou a bomba de ar para produzir fenómenos, que interpretou em termos da “elasticidade” e do “peso” ou pressão do ar²³¹. A famosa

²²⁹ BOYLE, *Spring of the Air*, WRB 1, pp. 170-1: “If, when the Receiver is almost empty, a By-stander be desired to lift up the brass Key (formerly described as a stopple in the brass Cover) he will find it a difficult thing to do so, if the Vessel be well exhausted; and even when but a moderate quantity of Air hath been drawn out, he will, when he hath lifted it up a little, so that it is somewhat loose from the sides of the lip or socket, which (with the help of a little oyl) it exactly filled before, he will (I say) find it so difficult to be lifted up, that he will imagine there is some great weight fastned to the bottom of it”.

²³⁰ BOYLE, *Spring of the Air*, WRB 1, p. 171: “the cause of this pretty *Phænomenon* seems plainly enough to be only this, That the Air in the Receiver, being very much dilated, its Spring must be very much weakn'd, and consequently it can but faintly press up the lower end of the stopple, whereas the Spring of the external Air being no way debilitated, he that a little lifts up the stopple must with his hand support a pressure equal to the disproportion betwixt the force of the internal expanded Air, and that of the Atmosphere incumbent upon the upper part of the same key or stopple: And so men being unused to find any resistance, in lifting things up, from the free Air above them, they are forward to conclude that that which depresseth their hands must needs be some weight, though they know not where plac'd, drawing beneath it”.

²³¹ Cfr. SHAPIN, *Pump and Circumstance*, p. 486. Sobre as experiências realizadas por Boyle na bomba de ar, ver também SCHAFER, SHAPIN, *Leviathan and the Air Pump*; CONANT, *Robert Boyle's Experiments in Pneumatics*.

hipótese de Boyle acerca da elasticidade do ar é apresentada nos seguintes termos: “A fim de se entenderem mais facilmente as experiências realizadas no nosso engenho, considero que não é supérfluo (...) introduzir aquela noção pela qual parece provável que a maior parte, senão mesmo todas, são explicáveis (...) Refiro-me à noção segundo a qual há, no ar em que vivemos, uma elasticidade ou um poder elástico”. Ou seja, “o nosso ar ou está composto por, ou nele abundam, partes de tal natureza que, caso sejam dobradas ou comprimidas pelo peso da parte aderente da atmosfera, ou por qualquer outro corpo, procuram, tanto quanto o possível, libertar-se dessa pressão, forçando os corpos contíguos que as comprimem”. E, continua Boyle, “logo que estes corpos são removidos ou afastados, de modo a dar passagem, os corpos elásticos de que o ar está formado soltam-se e estendem-se, ou completamente ou tanto quanto os corpos contíguos que lhes oferecem resistência permitem, expandindo assim a parte toda do ar”. Para tornar compreensível a noção, Boyle compara o ar localizado perto da Terra, e que é formado por uma grande quantidade de corpos pequenos, com um novelo de lã. O novelo é composto por fios finos e flexíveis, e cada fio pode ser facilmente dobrado e enrolado e, tal como uma mola pequena, esforça-se sempre por se estender. As partes pequenas do ar comportam-se da mesma maneira²³².

Boyle apresenta ainda outra hipótese explicativa da natureza do ar atmosférico, baseada na hipótese de Descartes, “que considerou que o ar é apenas um agregado ou um monte de partículas pequenas (e na sua maioria) flexíveis, de vários tamanhos e formas, que são levadas pelo calor (especialmente o do Sol) até àquele corpo etéreo fluido e subtil que envolve a Terra e que, em virtude da agitação incessante da matéria celeste em que nadam essas partículas, redopiam de tal maneira que cada corpúsculo procura impedir todos os outros de entrar na pequena esfera necessária ao movimento em torno do seu

²³² BOYLE, *Spring of the Air*, WRB 1, p. 165: “For the more easie understanding of the Experiments triable by our Engine, I thought it not superfluous, nor unseasonable (...) to insinuate that notion by which it seems likely that most, if not all of them, will prove explicable (...) the Notion I speak of is, That there is a Spring, or Elastical power in the Air we live in. By which ἐλατήρ or spring in the Air, that which I mean is this: That our Air either consists of, or at least abounds with, parts of such a nature, that in case they be bent or compress'd by the weight of the incumbent part of the Atmosphere, or by any other Body, they do endeavour, as much as in them lieth, to free themselves from that pressure, by bearing against the contiguous Bodies that keep them bent; and, assoon as those Bodies are remov'd or reduced to give them way, by presently unbending and stretching out themselves, either quite, or so far forth as the contiguous Bodies that resist them will permit, and thereby expanding the whole parcel of Air, these elastical Bodies compose. This Notion may perhaps be somewhat further explain'd, by conceiving the Air near the Earth to be such a heap of little Bodies, lying one upon another, as may be resembled to a Fleece of Wooll. For this (to omit other likenesses betwixt them) consists of many slender and flexible Hairs; each of which may indeed, like a little Spring, be easily bent or rouled up; but will also, like a Spring, be still endeavouring to stretch it self out again”.

próprio centro. E, caso algum invada essa esfera, impedindo a sua rotação livre, é expelido ou desviado dali”. Segundo esta explicação, “importa pouco que a estrutura das partículas de ar seja parecida à das molas (...), uma vez que o seu poder elástico não depende da sua forma ou estrutura, mas da agitação veemente (...) causada pelo éter fluido que corre agilmente entre elas. Este rodopiar à volta de cada uma delas (independentemente das restantes) não só mantém esses esguios corpos aéreos separados e esticados (pelo menos, tanto quanto permitam os corpos vizinhos) – que, de outro modo, em virtude da sua flexibilidade e peso, ficariam fracos e enrolados –, mas faz também com que colidam uns com os outros e embatem uns nos outros e, conseqüentemente, precisem de mais espaço do que aquele que necessitariam se estivessem comprimidos”²³³. Boyle mostra preferência pela primeira hipótese, pois é “um pouco mais fácil de entender”, e serve-se dela para explicar os fenómenos verificados na “bomba de ar”²³⁴.

4. Hipóteses e teorias

Ao criticar alguns autores que escreveram sistemas completos de filosofia natural, Boyle não está a pôr em causa nem os sistemas em si mesmos nem a utilidade dos escritos em que são apresentados sistemas de filosofia natural. Pretende apenas chamar a atenção para alguns pontos fracos de uma mentalidade dominante que prestava atenção unicamente a este tipo de escritos. Além de poderem inibir certos autores, principalmente os mais jovens, de publicarem os seus resultados, os escritos de carácter sistemático poderiam dar a impressão de que a matéria sobre a qual tratam já estaria completamente

²³³ BOYLE, *Spring of the Air*, WRB 1, p. 166: “There is yet another way to explicate the Spring of the Air, namely, by supposing with that most ingenious Gentleman, Monsieur *Des Cartes*, That the Air is nothing but a Congeries or heap of small and (for the most part) of flexible Particles; of several sizes, and of all kind of Figures which are rais'd by heat (especially that of the Sun) into that fluid and subtle Ethereal Body that surrounds the Earth; and by the restless agitation of that Celestial matter wherein those particles swim, are so whirld round, that each Corpuscle endeavours to beat off all others from coming within the little Sphere requisite to its motion about its own Centre; and (in case any, by intruding into that Sphere, shall oppose its free Rotation) to expel or drive it away: So that according to this Doctrine, it imports very little, whether the particles of the Air have the structure requisite to Springs, or be of any other form (how irregular soever) since their Elastical power is not made to depend upon their shape or structure, but upon the vehement agitation, and (as it were) brandishing motion, which they receive from the fluid *Ether* that swiftly flows between them, and whirling about each of them (independently from the rest) not only keeps those slender Aëreal Bodies seperated and stretcht out (at least, as far as the Neighbouring ones will permit) which otherwise, by reason of their flexibleness and weight, would flag or curl; but also makes them hit against, and knock away each other, and consequently require more room, than that, which, if they were compress'd, they would take up”.

²³⁴ Cfr. BOYLE, *Spring of the Air*, WRB 1, p. 166.

dominada: “verifica-se muitas vezes que estes sistemas persuadem leitores ingênuos de que todas as partes da filosofia natural se encontram já suficientemente explicadas e de que, conseqüentemente, já não é necessário eles próprios meterem-se em dificuldades e problemas e continuarem a investigar a natureza”²³⁵. No entanto, a crítica de Boyle não chega tão longe como a de Francis Bacon, que afirmou que “essas imagens ridículas e imitativas de mundos, produzidas pela fantasia humana, que se encontram nos sistemas filosóficos, têm de ser completamente banidas”²³⁶.

Como se indicou já, a filosofia natural experimental proposta por Boyle ambiciona algo mais do que a mera coleção de conhecimentos específicos acerca de um determinado âmbito da natureza. Tem em vista a elaboração de teorias acerca das causas eficientes de todos os fenómenos naturais e do modo como elas operam. Para chegar às teorias é necessário sistematizar os conhecimentos particulares, é indispensável conferir unidade aos fragmentos de conhecimento da realidade natural. De acordo com Boyle, para a sistematização do conhecimento é importante que de vez em quando se publiquem escritos de carácter mais sistemático, já que trazem vantagens do ponto de vista pedagógico e da economia de pensamento. Boyle faz notar que não é “tão rígido que considere que não é importante que um qualquer autor que conhece bem as matérias publique um sistema de fisiologia, ou alguma parte dele, de acordo com os melhores autores e observações daquela altura. Por um lado, um trabalho deste tipo pode ser útil para instruir a juventude nas escolas e academias e, por outro, pode servir como inventário do que foi já descoberto, ajudando assim a evitar trabalhos de investigação de coisas já conhecidas e a destacar o progresso da humanidade relativamente ao conhecimento”²³⁷.

Boyle tem consciência de que a mera exposição de uma coleção de conhecimentos fragmentários e parciais constitui um entrave ao avanço da ciência. A sistematização dos conhecimentos particulares permite uma melhor utilização e difusão dos conhecimentos disponíveis, e é mais fácil criticar algo que está sistematizado, em que os princípios

²³⁵ BOYLE, *Certain Physiological Essays*, WRB 2, p. 11: “the specious and promising Titles and comprehensive Method of these Systems have been often found to perswade unwary Readers, that all the parts of Natural Philosophy have been already sufficiently explicated, and that consequently it were needless for them to put themselves to trouble and charges in making further Enquiries into Nature”.

²³⁶ Cfr. BACON, *Novum Organon*, WFB 1, pp. 330-1.

²³⁷ BOYLE, *Certain Physiological Essays*, WRB 2, p. 12: “Nor am I so rigid as to be unwilling that from time to time some very knowing Writer should publish a System of Physiology, or any part of it, according to the best Authors and Observations of that time: For such a Work may be useful, partly, for the instructing of Youth in Schools and Academies; and partly, that men may have from time to time an Inventory of what hath been already discover'd, whereby the needless labour of seeking after known things may be prevented, and the progress of Mankind as to Knowledge might the better appear”.

aparecem com mais clareza e de onde se extraem conclusões com mais rapidez, do que submeter à crítica um conjunto de dados experimentais. Ao exigir que se explicitem os princípios fundamentais e os pressupostos, a sistematização facilita o exame do rigor lógico desses princípios e pressupostos. A sistematização tem também vantagens do ponto de vista heurístico, na medida em que, quando se procuram ordenar e relacionar os conhecimentos parciais, é mais fácil deduzir as consequências e assim obter novos conhecimentos.

Como se indicou, o objetivo principal da filosofia natural experimental tal como Boyle a concebe é a produção de teorias e hipóteses acerca das causas eficientes específicas dos fenómenos naturais e o modo como estas operam. Partindo do estudo atento da própria natureza, e através de um complexo diálogo entre a razão e a experiência, o naturalista deve construir sínteses gerais acerca da natureza dessas causas e do modo como operam. A estas sínteses Boyle chama “hipóteses” ou “teorias”. As “hipóteses” ou “teorias” são explicações dos fenómenos naturais produzidas pelo conhecimento humano que, apesar de ser limitado, como foi assinalado no primeiro capítulo, ainda assim é capaz de descobrir partes da verdade total. Como vimos, Boyle admite uma forma de ceticismo mitigado que está relacionado com a descoberta da verdade objetiva, que existe e que deve ser a meta dos estudos do naturalista, servindo a dúvida apenas para purificar e fortalecer as hipóteses. Ao considerar que todas as construções teóricas são hipotéticas, Boyle tem em vista também garantir que nenhuma teoria fuge à crítica e evitar que se instale no modo de pensar da época sem que sejam verificados os seus fundamentos. Em seu entender, isto acontecia com a teoria física das formas substanciais e das qualidades reais, ou com a explicação do funcionamento do mundo que recorria à ideia comum de natureza. Uma vez que o conhecimento humano é limitado, e dado que os caminhos que a natureza segue são múltiplos e variados, todas as construções teóricas acerca das causas dos fenómenos são passíveis de serem revistas e melhoradas.

As teorias e as hipóteses devem ser construídas, refutadas e melhoradas em diálogo com a própria realidade natural e não recorrendo simplesmente à tradição ou à autoridade. Por outro lado, não devem ser elaboradas a partir de princípios racionais formulados *a priori*, sem recurso à experiência, ainda que Boyle considere que às vezes é útil formular hipóteses mesmo sem haver uma base experimental suficientemente sólida, já que isso permite com frequência dar início à investigação e sair do estado de

confusão próprio de quem começa a estudar algum âmbito da realidade. Mas as teorias e as hipóteses têm sempre de ser elaboradas a partir da própria realidade natural e devem procurar conhecer como é verdadeiramente essa realidade natural. A razão e a experiência, como já vimos no primeiro capítulo, desempenham um papel fundamental nesse empreendimento.

As teorias não surgem imediata ou automaticamente de um aglomerado de muitos casos particulares e procedendo por indução. Para Francis Bacon, a nova filosofia natural deveria partir da observação e da experiência para chegar à determinação das causas, e um dos aspetos mais importantes do método por ele proposto é a indução. Segundo Bacon, o método da ciência consiste em descobrir leis gerais a partir da experiência, para o qual é necessário haver uma base suficientemente ampla de factos. No entanto, como a quantidade de factos é tão vasta e variada, é necessário recorrer a procedimentos que ajudem a relacionar os factos: as famosas tábuas de presença, de ausência e de graus. Mas, apesar de tais auxílios, a mente, abandonada a si mesma e aos seus livres movimentos, é impotente e inábil para enunciar axiomas. Ela precisa de ser governada e dirigida. É por isso que é necessária uma indução legítima e verdadeira, que é, em si mesma a chave de interpretação²³⁸. Em *Novum Organon*, no livro II, depois de estabelecer o papel central que a indução tem na ciência, Bacon explica as suas tabelas de presença, de ausência e de graus, e afirma a dada altura que “decidimos chamar à tarefa e função destas três tabelas a comparência dos factos ante a inteligência. Depois desta comparência ocorrer, a indução tem de entrar em ação”²³⁹.

Boyle não atribui um papel tão preponderante à indução. Em seu entender, não existe um método que permita chegar metodicamente dos factos às leis gerais²⁴⁰. Para a determinação das causas dos fenómenos e a construção de teorias não basta a mera generalização a partir dos factos: é necessária criatividade e interpretação. É certo que a observação e a lógica desempenham um papel central na filosofia natural experimental

²³⁸ Cfr. BACON, *Novum Organum*, WFB 1, p. 354.

²³⁹ BACON, *Novum Organum*, WFB 1, p. 383.

²⁴⁰ Laudan, em *Clock Metaphor*, pp. 55-6, afirma o seguinte: “Like Bacon, he envisaged the compilation of vast histories of nature which would summarize and codify the information gleaned from experiment. To this end, Boyle himself wrote experimental histories of fluidity, firmness, colours, cold, air, respiration, condensation, flames, human blood, porosity, liquors, tin and fire. But what are we to do with such natural histories once they are compiled? Can we use them to induce, Baconian fashion, the principles and laws of science? Boyle's answer to this question is an unequivocal 'No'. Though a self styled pupil of Bacon, Boyle never, to my knowledge, uses the term 'induction', nor does he ever seriously consider Bacon's view that principles will emerge in any mechanical way from a study of nature”.

de Boyle, mas, em cada passo dessa atividade, é necessário formular de modo criativo novas hipóteses e comprovar a sua validade recorrendo a argumentos em que a criatividade e a interpretação desempenham um papel fundamental. A capacidade criativa humana é fundamental também para a realização de experiências. De acordo com Boyle, “uma das aplicações mais úteis da razão em filosofia natural é a invenção de experiências adequadas e a conceção dos modos de as realizar e de examinar se são bem feitas”²⁴¹.

O método científico de Boyle consiste num diálogo complexo entre razão e experiência e foi inspirado, de acordo com Sargent, nos métodos usados no âmbito do direito em Inglaterra²⁴². Boyle recorre frequentemente a analogias com o universo jurídico, e na sua obra são frequentes termos como “julgamento” ou “testemunha”. Segundo Sargent, a experimentação é, para Boyle, “o método pelo qual a natureza é levada a julgamento e é forçada a revelar os seus mecanismos ocultos”²⁴³. A experiência é um método para interrogar a natureza e obter respostas, já que a natureza somente manifesta à experiência comum alguns fenómenos superficiais. Quem quiser conhecê-la mais a fundo terá de a interrogar. E a natureza responderá com factos.

Na introdução à parte histórica de *Forms and Qualities*, Boyle compara a natureza a uma testemunha num tribunal: “uma vez que recorro ao testemunho da natureza para comprovar a doutrina que tenho vindo a propor acerca da origem e produção das qualidades, (...) considero muito apropriado apresentar algumas observações do que a natureza faz sem ser dominada pelo poder e habilidade do homem, bem como algumas experiências em que a natureza é guiada e, por assim dizer, controlada pela arte, para assim a obrigar a certificar a verdade da nossa doutrina, quer quando se revela livremente e, se assim se pode dizer, de livre vontade, quer quando por assim dizer é chamada a depor pelo engenho do homem”²⁴⁴. A natureza é comparada a alguém que vai depor a um tribunal e, tal como no tribunal a testemunha responde ao interrogatório, também a

²⁴¹ WESTFALL, *Unpublished Boyle Papers Relating to Scientific Method*, I, p. 69: “one of the usefulest Imployments of Reason in Natural Philosophy is to devise apposite Experiments, and contrive the wayes of making them, and of Examining whether they be well made”.

²⁴² Cfr. SARGENT, *The Diffident Naturalist*, pp. 42-61.

²⁴³ Cfr. SARGENT, *The Diffident Naturalist*, p. 63.

²⁴⁴ BOYLE, *Forms and Qualities*, p. 381: “And since I appeal to the Testimony of Nature to verifie the Doctrine I have been proposing, about the Origine and Production of Qualities, (...) I think it very proper to set down some observations of what nature does, without being over-rul’d by the Power and Skill of Man, as well as some Experiments wherein Nature is guided, and as it were Master’d by Art, that so she may be made to attest the Truth of our Doctrine, as well, when she discloses her Self freely, and, if I may so speak, of her Own accord, as when she is as it were Cited to make her Depositions by the Industry of Man”.

natureza responde no laboratório às questões colocadas pelo filósofo natural, e responde exibindo fenómenos. A partir dessas respostas, ou seja, dos fenómenos, o filósofo procura, como lhe compete, descobrir as suas causas, tal como no tribunal se procura, a partir dos testemunhos, reconstruir o que aconteceu. Há dois modos de chegar a fenómenos a serem estudados pelo naturalista: pela observação, o estudioso regista os fenómenos que a natureza revela livremente, sem a intervenção humana; pela experiência, a natureza é guiada, é forçada a revelar-se pela ação direta do naturalista.

Um dos principais aspetos que Boyle quer salientar quando recorre a comparações com o universo jurídico é que, para descobrir as causas dos fenómenos, não basta olhar para os dados da experiência. É necessário interrogar a natureza, procurando montar experiências que forcem a natureza a revelar-se. O filósofo inglês R. G. Collingwood, que durante bastante tempo se dedicou à arqueologia, chegando mesmo a descobertas importantes, descreve, na sua autobiografia, o modo como descobriu que a investigação empírica tem de estar guiada por questões específicas. Segundo Collingwood, não é suficiente olhar para os dados, e esperar que daí saiam resultados interessantes. “Quando me tornei professor de filosofia não abandonei os meus estudos históricos e arqueológicos (...) todos os verões fiz parte de alguma grande escavação e, a partir de 1913, eu próprio dirigi escavações por minha conta”. Para além de essa atividade se ter tornado um dos principais prazeres da sua vida, Collingwood deu-se conta de que se encontrava num “laboratório de conhecimento”. “A experiência rapidamente me ensinou que, nessas condições de laboratório, não era possível encontrar nada a não ser que se estivesse à procura de uma resposta a uma questão. E não uma questão vaga, mas sim uma questão bem determinada”. Ensinou-lhe que, quando se escavava dizendo meramente “vamos lá ver o que é que está aqui”, não se aprendia nada a não ser casualmente, na medida em que questões casuais iam aparecendo na mente à medida que se ia escavando. Collingwood assinala ainda que “aquilo que se aprendia não dependia apenas do que aparecia nas trincheiras, mas também do tipo de questões que estavam a ser colocadas, de tal maneira que alguém que fizesse perguntas de um determinado tipo aprendia um tipo de coisas a partir de uma peça das escavações, a qual, a outra pessoa, revelava algo distinto, a uma terceira pessoa algo ilusório e, a uma quarta, não revelava nada”²⁴⁵.

²⁴⁵ Cfr. COLLINGWOOD, *Autobiography*, pp. 23-5.

Boyle estaria de acordo com Collingwood: só se aprende algo das experiências se lhes tiverem sido feitas boas perguntas. Como afirma Westfall, “Boyle percebeu que a coleção de factos não levaria a lado nenhum se não fosse dirigida por um objetivo”²⁴⁶. Este objetivo tem de ser, de acordo com o modo como Boyle concebe a filosofia natural experimental, a determinação das causas eficientes específicas dos fenómenos e o modo como elas interagem para produzirem os fenómenos. Dito de outro modo, a pergunta pelas causas eficientes e pelo modo como operam para produzirem os fenómenos deve ser a pergunta central do naturalista.

5. O uso de hipóteses na filosofia natural experimental

A insistência de Boyle para que os escritos de carácter genérico sejam publicados apenas quando houver um número razoável de observações e de experiências a suportá-los não significa que descarte a utilidade das generalizações. Logo no início da investigação, em que a mente procura sair do estado de confusão em que se encontra, pode ser útil generalizar. Nesse caso, a generalização desempenha uma função heurística, e o naturalista deve proceder como os matemáticos, que elaboram conjecturas e depois testam as suas consequências. Segundo Boyle, “como ocorre com aquela regra da aritmética, a que comumente se chama *regula falsi*, em que se raciocina com base num número suposto, como se fosse esse o número que procura, e é costume encontrar o verdadeiro número que se procura, assim também, em fisiologia pode ajudar na descoberta da verdade a elaboração de uma hipótese tendo em vista a explicação desta ou daquela dificuldade, de tal maneira que, examinando até que ponto os fenómenos podem ser salvos por essa hipótese, o entendimento pode ser instruído até com os seus próprios erros”. Referindo-se a Bacon, Boyle faz notar que “a verdade emerge mais facilmente do erro do que da confusão”²⁴⁷.

²⁴⁶ WESTFALL, *Unpublished Boyle Papers Relating to Scientific Method*, I, p. 67.

²⁴⁷ BOYLE, *Certain Physiological Essays*, WRB 2, p. 14: “as in that Rule of Arithmetick which is commonly called *Regula falsi*, by proceeding upon a conjecturally-supposed Number, as if it were that which we enquire after, we are wont to come to the knowledge of the true number sought for: so in Physiology it is sometimes conducive to the discovery of truth, to permit the Understanding to make an Hypothesis in order to the Explication of this or that difficulty, that by examining how far the Phænomena are, or are not, capable of being salv'd by that Hypothesis, the Understanding may even by its own Errors be instructed. For it has been truly observ'd by a great Philosopher, That Truth does more easily emerge out of Error than Confusion”.

A generalização e a sistematização são úteis para o avanço da filosofia natural também na medida em que estimulam o debate. Boyle reconhece valor àquelas obras de carácter genérico que formulam princípios gerais que auxiliam o naturalista na explicação dos fenómenos e que, ao mesmo tempo, permitem reparar em aspetos que tinham passado despercebidos em observações e experiências anteriores e que possibilitam a geração de novas observações e experiências. Boyle assinala que não “desaprova textos de autores muito conhecedores que, apesar de apresentarem títulos bastante genéricos, não são publicados pelos seus autores como corpos ou sistemas completos de fisiologia, mas sim como princípios gerais (quase como as hipóteses dos astrónomos) que auxiliam na explicação de fenómenos naturais já conhecidos. Esse tipo de escritos, se os seus autores forem (...) inquisitivos e subtis, podem ser bastante úteis (...) porque, por um lado, quem os escreveu, para tornar credíveis as suas novas opiniões, tem de apresentar novas experiências e observações, ou tem de olhar de outra maneira para as que já existem e, assim, informa-nos de algo até então ignorado nelas”. Por outro lado, “a curiosidade dos leitores, quer aceitem quer desaprovem a hipótese proposta, costuma estimulá-los a testar várias coisas que parecem ser consequências dessa nova doutrina, levando à sua aceitação, caso esteja de acordo com a experiência, ou à sua rejeição, caso seja incompatível com ela”²⁴⁸.

Boyle alerta, no entanto, para alguns problemas que podem surgir do uso descuidado destes escritos que incluem princípios genéricos. Por exemplo, iniciar a investigação tendo em conta somente os princípios de um determinado autor pode levar a que o investigador, por estar condicionado pela teoria que já conhece, não oiça o que as próprias coisas têm para lhe dizer. É por isso que refere que leu poucos livros de filosofia natural. Referindo-se aos escritos de autores bastante competentes, que contêm princípios ou hipóteses bastante importantes, como por exemplo o pequeno *Syntagma Philosophicum* sobre a filosofia de Epicuro, escrito por Gassendi, os *Principia*

²⁴⁸ BOYLE, *Certain Physiological Essays*, WRB 2, p. 12: “Nor would I be thought to disallow such Writings of very Learned Men, as though they may bear very general Titles, yet are not publish'd by their Authors as compleat Bodies or Systems of Physiology, but rather as general Principles (almost like the Hypotheses of Astronomers) to assist men to explicate the already-known Phænomena of Nature. For of such kind of Writings, if their Authors be (...) subtle and inquisitive men, there may be very good use (...) because on the one side their Writers, to make good their new Opinions, must either bring New Experiments and Observations, or else must consider those that are known already after a new Manner, and thereby make us take notice of something in them unheeded before; and on the other side, the curiosity of Readers, whether they like or disapprove the Hypothesis propos'd, is wont to be thereby excited to make trial of several things, which seeming to be Consequences of this new Doctrine, may by their proving agreeable or repugnant to Experiment either establish or overthrow it”.

Philosophiæ de Descartes ou mesmo o *Novum Organum* de Francis Bacon, Boyle confessa que “evitou, propositadamente, ler de modo sério e ordenado estes excelentes (apesar de discordantes) livros, apesar de os ter consultado pontualmente acerca de alguns aspetos”, para não ser dominado por nenhuma teoria ou princípios antes de gastar algum tempo a tentar perceber o que é que as próprias coisas o inclinariam a pensar²⁴⁹.

Para que a investigação não fique refém de uma determinada teoria, é importante também ler os resultados das experiências à luz de hipóteses concorrentes, pois este procedimento permite detetar aspetos nas experiências que não seria possível detetar se se tivesse em conta uma só hipótese. Na já mencionada carta que Boyle envia a Oldenburg a respeito dos tópicos da nova história natural, propõe que se apresente “uma descrição sumária, mas clara, de todas aquelas hipóteses (...) que são usadas hoje em dia para explicar os fenómenos da natureza, tais como a dos peripatéticos, a dos cartesianos e a dos epicuristas”. É necessário apresentar essas hipóteses sumariamente, para “não influenciar a mente dos leitores”. Boyle assinala também que não pretende constituir “um corpo completo de física” a partir de uma história natural fabricada a partir de uma só hipótese, e indica o seguinte: “a razão (...) pela qual propus um exame rápido das várias hipóteses dos filósofos é, por um lado, porque o conhecimento de teorias divergentes pode levar uma pessoa a observar determinadas circunstâncias numa experiência que, de outro modo, passariam despercebidas, e pode também, por vezes, fazer com que a experiência seja levada mais longe (originando novos fenómenos). Por outro lado, estes fenómenos adicionais, e a maior precisão exigida pelas teorias ao cientista relativamente a algumas circunstâncias das experiências, farão com que a história seja mais exata e completa, e mais apta a ser usada”²⁵⁰.

²⁴⁹ BOYLE, *Certain Physiological Essays*, WRB 2, pp. 12-3: “And that you may know, *Pyrophilus*, what kind of Writings I mean, I shall name to you the Learned *Gassendus* his little *Syntagma of Epicuru's* Philosophy, and that most ingenious Gentleman *Mons^r Des-Cartes* his *Principles of Philosophy*. For though I purposely refrain'd, though not altogether from transiently consulting about a few Particulars, yet from seriously and orderly reading over those excellent (though disagreeing) Books, or so much as Sir *Francis Bacon's Novum Organum*, that I might not be prepossess'd with any Theory or Principles till I had spent some time in trying what Things themselves would incline me to think”.

²⁵⁰ *Correspondence of Robert Boyle*, III, p. 171: “A Summary but prespicuous Account of those severall Hypotheses (...) that are now aday's made use of, in explicating the *Phænomena* of nature, such as are the Peripatetick, the Cartesian and the Epicurean Hypothesis, provided always these to be so summarily propos'd as not too much to swell the Præliminarys or designedly tend to prepossesse the Readers mind. For I pretend not at all that a whole Body of Physics, according to any particular Hypothesis should be propos'd as the *Basis* of our Natural History, which ought not to be Confin'd to any particular Theorys, but if need be to amplify & correct them. The reason then why I propose a short survey of the severall *Hypotheses* of Philosophers, is, *partly*, because the knowledg of differing Theorys, may admonish a man to observe diverse such Circumstances in an Experiment as otherwise 'tis like he would not heed; and

Na obra de Boyle encontram-se algumas indicações acerca do modo como se devem construir teorias ou hipóteses bem fundamentadas sobre as causas produtoras dos fenómenos. A sua atenção recaiu, no entanto, mais sobre os critérios a que devem obedecer as hipóteses explicativas dos fenómenos para serem credíveis. Em *Certain Physiological Essays*, dá a entender que as boas hipóteses são aquelas cujas consequências resistem melhor aos testes empíricos: quanto mais as consequências de uma hipótese estiverem de acordo com a experiência, maior é a probabilidade de serem verdadeiras.

Nos manuscritos de Boyle, publicados por Westfall, encontram-se uma série de requisitos que as hipóteses devem verificar para serem consideradas boas e excelentes. E, no que resta de um diálogo sobre o uso de hipóteses em filosofia natural, é possível identificar algumas características que fortalecem as hipóteses. Neste diálogo, Boyle começa, como faz habitualmente, por mostrar a importância do tópico em discussão: “numa época tão intensa como é a nossa, em que tantas pessoas e tão capazes trabalham na investigação da natureza, e em que as pistas que diariamente surgem de novas experiências ou descobertas instigam bastantes espertalhões a ambicionarem os aplausos que, hoje em dia, costumam receber todos aqueles que propõem hipóteses e conjecturas enquanto são novidade, dificilmente poderá haver algo mais apropriado do que considerar quais as qualificações que uma hipótese deve ter para se recomendar a pessoas inteligentes e prudentes”²⁵¹.

O primeiro requisito que aparece indicado neste texto é a *inteligibilidade* das hipóteses. Com efeito, basta considerar a natureza e finalidade das hipóteses para compreender que uma hipótese respeitável tem de ser inteligível: “para convencer alguém de que uma hipótese não pode ser boa sem ser inteligível, não é necessário mais nenhum argumento além de considerar o alcance ou desígnio para o qual a hipótese foi formulada”, já que “uma hipótese é uma suposição (seja ela verdadeira ou falsa)

sometimes may prompt him to stretch the Experiment farther than else he would (and so make it produce new *Phænomena*), & partly because these additional Phænomena, and accurateness which these Theorys will ingage the Experimenter to imploy about some Circumstances, will conduce to make the History *both* more exact and compleat in it self, and more ready for use”.

²⁵¹ BOYLE, *Requisites of a Good Hypothesis*, WRB 13, p. 270: “in soe active an Age as Ours, wherein soe many Ingenious Men busy themselves in the search of Nature, & wherein the daily hints that are given by new Experiments or Discovery’s tempt very many forward Wits to aime at the Applause, which Men are now aday’s inclineable to give to the Proposers of Hypothesis, & Conjectures whist they are New; there can scarce be any thing more propper, the to consider what Qualifications an Hypothesis ought to have to recommend it self to intelligent and wary persons”.

concebida ou inventada para servir de princípio, com cuja ajuda pode ser explicado o fenómeno a que ela se aplica, isto é, deduzido claramente de causas entendidas”²⁵².

Como foi visto no capítulo anterior, explicar os fenómenos significa identificar as suas causas reais, as causas eficientes específicas e o modo como estas operam. Estas causas eficientes produtoras dos fenómenos situam-se num plano de acesso difícil e obscuro, e, para lá chegar, é conveniente formular hipóteses que ajudem a iluminar essa realidade oculta e obscura. Sendo, portanto, o objetivo das hipóteses “ilustrar as transações obscuras da natureza”, fazê-lo por meio de “uma hipótese obscura é tão despropositado quanto mostrar a alguém o caminho no escuro com uma tocha apagada”²⁵³. Exemplos de hipóteses ininteligíveis e obscuras que não permitem lançar luz sobre a realidade obscura são as dos químicos e as dos peripatéticos. Segundo Boyle, os defensores destas hipóteses têm a pretensão de “nos auxiliar na descoberta dos segredos da natureza”, mas apresentam “noções tão obscuras e ininteligíveis”, que o seu modo de proceder é comparado ao de alguém que quer ajudar uma pessoa que vê mal a observar objetos obscuros e lhe dá uns óculos com lentes opacas, as quais, “em vez de ajudarem a ver melhor o objeto, nem sequer permitem ver”²⁵⁴.

O critério da inteligibilidade figura também no primeiro lugar de uma lista que contém indicações acerca do que constitui as boas hipóteses e as que são excelentes. As boas hipóteses, para além de inteligíveis, “2. não devem conter nada impossível ou manifestamente falso; 3. não podem pressupor nada de ininteligível, impossível ou absurdo; 4. têm de ser consistentes consigo próprias”. Além disto, as boas hipóteses “5. devem servir e bastar para explicar os fenómenos, sobretudo os principais; 6. devem pelo menos ser consistentes com os restantes fenómenos com que estão relacionadas, e não

²⁵² BOYLE, *Requisites of a Good Hypothesis*, WRB 13, p. 271: “to convince men that an Hypothesis cannot be a good one without being an intelligible one there needs no other argument then to consider the very scope or design for which *hypothesis* have been framed. For an hypothesis is a *supposition* (whether true or fals) that men have pitched upon, or devis’d, as a Principle, *by whose help* the phaenomenon wherto it is to be applyd may be *explicated*, that is clearly deducd from causes understood”.

²⁵³ BOYLE, *Requisites of a Good Hypothesis*, WRB 13, p. 272: “to go about to illustrate the obscure transactions of nature, by an obscure hypothesis, is as improper as to attempt to shew a man his way in the dark with na unlighted torch”.

²⁵⁴ BOYLE, *Requisites of a Good Hypothesis*, WRB 13, p. 272: “peripateticks (to say nothing of the chymists) pretend to assist us to discover the secrets of Nature by notions so dark and unintelligible, that methinks they do as if to help a dim sighted man to look upon obscure objects one should give him a pair of spectacles of such opacous glass that instead of of seing the object better with them he could not look through the spectacles themselves”.

podem contradizer qualquer outro fenómeno da natureza conhecido ou uma verdade física evidente”²⁵⁵.

Boyle indica ainda quais os critérios a que devem obedecer as hipóteses para serem excelentes, como em seu entender é a sua *hipótese mecânica*. Uma hipótese excelente, “1. não pode ser precária, tem de estar fundada na natureza da própria coisa ou, pelo menos, tem de estar bem recomendada por provas auxiliares ; 2. tem de ser a mais simples de todas as boas hipóteses que somos capazes de conceber ou, pelo menos, não conter nada de supérfluo ou impertinente; 3. tem de ser a única hipótese capaz de explicar os fenómenos ou, pelo menos, explicá-los tão bem como as outras; 4. tem de permitir a um naturalista competente predizer fenómenos futuros a partir da congruência ou incongruência com ela, em especial os eventos das experiências que são adequadamente planeadas para a examinar, como as coisas que deveriam ou não derivar dela”²⁵⁶.

6. A excelência da hipótese mecânica ou corpuscular

É com base nestes critérios que Boyle sustenta a excelência da “hipótese mecânica”. Fá-lo em *The Excellency of the Mechanical Hypothesis*. Este pequeno e famoso texto foi publicado conjuntamente com *The Excellency of Theology*, mas deveria ter sido publicado, como o próprio Boyle assinala, como apêndice ao diálogo sobre os requisitos de uma boa hipótese, a que antes fizemos referência. A intenção de Boyle é apresentar, em poucas palavras, não aquilo em que acredita firmemente, mas o que considera que se pode dizer com bastante probabilidade acerca da “preferência ou superioridade da hipótese corpuscular relativamente à de Aristóteles ou à dos

²⁵⁵ WESTFALL, *Unpublished Boyle Papers Relating to Scientific Method, II*, pp. 116-7: “2. That it Contain Nothing Impossible or manifestly False. 3. That it Suppose not any thing that is either Unintelligible, Impossible or Absurd. 4. That it be Consistent with it self. 5. That it [be] fit & Sufficient to Explicate the *Phenomena*, especially the Chief; 6. That it be at lest Consistent with ye rest of ye *Phenomena* it particularly relates to, & do not Contradict any other known Phenomena of Nature, or manifest Physical Truth”.

²⁵⁶ WESTFALL, *Unpublished Boyle Papers Relating to Scientific Method, II*, p. 117: “That it be not Precarious, but have sufficient Grounds in ye nature of ye Thing itself, or at least be well recommended by some Auxiliary Proofs; 2. That it be the Simplest of all the Good ones we are able to frame, at lest Containing nothing yt is Superfluous or Impertinent. 3. That it be ye only Hypothesis that Can explicate ye *Phenomena*, or at lest yt does explicate them so well. 4. That it enable a skilfull Naturalist to foretell future Phenomena, by their Congruity or Incongruity to it ; and especially the Events of such Expts as are aptly devised to Examine it ; as Things yt ought or ought not to be Consequent to it”.

químicos”²⁵⁷. Segundo Boyle, não se pode afirmar que as hipóteses físicas sejam as melhores ou as mais verdadeiras em sentido absoluto: o máximo que se pode fazer é comparar várias hipóteses e demonstrar que umas são superiores a outras.

É importante realçar que as três hipóteses consideradas em *The Excellency of the Mechanical Hypothesis* são *hipóteses físicas*, isto é, hipóteses que têm em vista explicar os fenómenos, indicar as suas causas eficientes reais e entender o modo como operam. A hipótese dos peripatéticos assume, no entender de Boyle, que as causas eficientes dos fenómenos naturais são as formas substanciais e as qualidades reais inscritas nos corpos, entendidas como entidades capazes de existir separadamente da matéria. Por seu lado, os químicos “procuram explicar os fenómenos da natureza (...) com a ajuda de um número determinado de elementos materiais, o *tria prima* – o sal, o enxofre e o mercúrio”, e consideram que estes elementos materiais são a causa das qualidades dos corpos²⁵⁸. Por último, a hipótese mecânica considera que os fenómenos naturais “são fisicamente produzidos pelas afeções mecânicas das partes de matéria, que operam umas sobre as outras de acordo com leis mecânicas”²⁵⁹. Estas afeções mecânicas são “o movimento local, o repouso, a grandeza, a forma, a ordem, a situação e a contextura das substâncias materiais”²⁶⁰. As leis mecânicas, que regulam as interações das partes de matéria, foram instituídas por Deus aquando da criação do mundo.

Em *The Excellency of The Mechanical Hypothesis*, Boyle não está interessado em discutir a validade dos princípios dos peripatéticos e dos químicos, coisa que faz noutros textos. A sua crítica tem que ver com o tipo de explicações dos fenómenos produzidas a partir de tais princípios. Uma vez que as noções a que recorrem os peripatéticos e os químicos não são inteligíveis, as explicações produzidas a partir delas são também ininteligíveis. Em seu entender, uma das vantagens dos princípios mecânicos em relação aos princípios das hipóteses concorrentes é que aqueles são inteligíveis e, portanto, permitem obter explicações inteligíveis. Boyle realça a “inteligibilidade dos princípios

²⁵⁷ BOYLE, *Excellency of the Mechanical Hypothesis*, WRB 8, p. 103: “since your desires confine me to deliver in few words, not what I believe resolvedly, but what I think may be probably said for the Preference or the Preeminence of the *Corpuscular* Philosophy above *Aristotles*, or that of the *Chymists*, you must be content to receive from me, without any Preamble, or exact Method, or ample Discourses, or any other thing that may cost many words, a succinct mention of some of the chief Advantages of the Hypothesis we incline to”.

²⁵⁸ Cfr. BOYLE, *Excellency of the Mechanical Hypothesis*, WRB 8, p. 109.

²⁵⁹ BOYLE, *Excellency of the Mechanical Hypothesis*, WRB 8, p. 104: “the Phænomena of the World thus constituted, are Physically produc'd by the Mechanical affections of the parts of Matter, and what they operate upon one another according to Mechanical Laws”.

²⁶⁰ Cfr. BOYLE, *Excellency of the Mechanical Hypothesis*, WRB 8, p. 105.

mecânicos”, e refere que “entre os peripatéticos há muitas e intrincadas disputas acerca da matéria, da privação, das formas substanciais e da sua educação, etc.”. Relativamente aos químicos, considera que “ficam suficientemente confundidos (...) quando tentam apresentar definições e explicações dos seus princípios hipostáticos capazes de se harmonizarem umas com as outras, e até com fenómenos óbvios”, e que as suas doutrinas acerca dos “arqueus, dos seres astrais, do gás” e de outras noções esquisitas são muito mais obscuras e intrincadas. Assim, “se os princípios dos aristotélicos e dos espagiristas são assim obscuros, não se deve esperar que as explicações elaboradas a partir desses princípios sejam claras”²⁶¹. Em contrapartida, “as pessoas entendem-se tão facilmente quando falam acerca do movimento local, do repouso, da grandeza, da forma, da ordem, da situação e da contextura das substâncias materiais, e estes princípios proporcionam explicações tão claras daquelas coisas que são corretamente deduzidas unicamente a partir deles, que até mesmo aqueles peripatéticos ou químicos que defendem outros princípios concordam com essas explicações, quando é possível apresentá-las”²⁶².

Boyle invoca ainda outra razão para considerar a hipótese mecânica preferível à dos peripatéticos e à dos químicos: os princípios da hipótese mecânica são mais *fundamentais*, em *menor* número, e mais *simples* do que os princípios usados nas hipóteses dos peripatéticos e dos químicos²⁶³. Outra das vantagens da hipótese mecânica em relação às outras duas é que, enquanto a hipótese mecânica identifica os agentes específicos e o modo como interagem, as duas hipóteses concorrentes limitam-se a invocar agentes genéricos responsáveis pela produção dos fenómenos: “aqueles que, para explicarem os fenómenos da natureza, recorrem a agentes que, embora não envolvam contradição nas suas noções, como muitas das pessoas judiciosas pensam que acontece com as formas substanciais e as qualidades reais, têm tais características que não compreendemos como é que operam para produzir os efeitos. Quando nos falam em agentes indeterminados tais como a alma do mundo, o espírito universal, o poder plástico e semelhantes, embora em certos casos nos possam dizer algumas coisas, no entanto não

²⁶¹ Cfr. BOYLE, *Excellency of the Mechanical Hypothesis*, WRB 8, p. 104.

²⁶² BOYLE, *Excellency of the Mechanical Hypothesis*, WRB 8, p. 104: “men do so easily understand one anothers meaning, when they talk of *Local Motion*, *Rest*, *Bigness*, *Shape*, *Order*, *Situation*, and *Contexture* of Material Substances; and these Principles do afford such clear accounts of those things, that are rightly deduc'd from them onely, that even those *Peripateticks* or *Chymists*, that maintain other Principles, acquiesce in the Explications made by these, when they can be had, and seek not any further, though perhaps the effect be so admirable, as would make it pass for that of a hidden Form, or Occult Quality”.

²⁶³ Cfr. BOYLE, *Excellency of the Mechanical Hypothesis*, WRB 8, pp. 105-6.

dizem nada capaz de satisfazer a curiosidade de uma pessoa inquisitiva, que não procura tanto saber qual é o agente geral que produz um fenómeno, mas sim por que meios, e de que modo o fenómeno é produzido”²⁶⁴.

À semelhança do que faz em *Some Specimens of an Attempt To Make Chymical Experiments Usefull to Illustrate the Notions of the Corpuscular Philosophy*, Boyle usa as expressões “hipótese mecânica” e “hipótese corpuscular” como sinónimas. Em *Some Specimens*, como se indicou, afirma que tanto a filosofia dos atomistas como a dos cartesianos pode ser designada como “filosofia corpuscular” – “porque explica as coisas a partir dos corpúsculos ou corpos minúsculos” – e também como “filosofia mecânica” – pois “o movimento e outras afeções mecânicas das partículas minúsculas de matéria (...) são evidentes e muito potentes nos engenhos mecânicos”²⁶⁵. Em *The Excellency of the Mechanical Hypothesis*, identifica a “hipótese mecânica” e a “hipótese corpuscular”, considerando que são a mesma hipótese. Isto pode ver-se pelo título com que Boyle abre a discussão sobre as vantagens da hipótese mecânica, que aparece logo a seguir ao *Publisher’s Advertisement*: “Of the Excellency and Grounds Of the CORPUSCULAR Or MECHANICAL Philosophy”²⁶⁶. Segundo Anstey, “é evidente que Boyle usou as expressões ‘filosofia corpuscular’ e ‘filosofia mecânica’ como virtualmente sinónimas”. No entanto, segundo este autor, há uma ligeira diferença relativamente aos dois títulos com que se refere à sua filosofia: a “filosofia corpuscular” explica os fenómenos naturais considerando que a matéria é formada por partículas, ao passo que a “filosofia mecânica” recorre à matéria e ao movimento para explicar os fenómenos²⁶⁷.

A “hipótese corpuscular” parte do princípio de que a matéria consiste num aglomerado de corpúsculos uniformes muito pequenos, com várias formas, tamanhos e graus de movimento e de repouso, os quais se unem para formar partículas maiores, as quais, por sua vez, constituem os materiais e os corpos. Segundo esta hipótese, os corpos naturais resultam de “uma convenção de corpúsculos”, possuindo cada um deles “o seu

²⁶⁴ BOYLE, *Excellency of the Mechanical Hypothesis*, WRB 8, p. 108: “They that, to solve the *Phænomena* of Nature, have recourse to Agents which, though they involve no self-repugnancy in their very Notions, as many of the Judicious think *Substantial Forms* and *Real Qualities* to do; yet are such that we conceive not, how they operate to bring effects to pass: These, I say, when they tell us of such indeterminate Agents, as the *Soul of the World*, the *Universal Spirit*, the *Plastic Power*, and the like; though they may in certain cases tell us some things, yet they tell us nothing that will satisfie the Curiosity of an Inquisitive Person, who seeks not so much to know, what is the *general Agent*, that produces a *Phenomenon*, as, by what Means, and after what Manner, the *Phenomenon* is produc'd”.

²⁶⁵ Cfr. BOYLE, *Certain Physiological Essays*, WRB 2, p. 87.

²⁶⁶ Cfr. BOYLE, *Excellency of the Mechanical Hypothesis*, WRB 8, p. 103.

²⁶⁷ Cfr. ANSTEY, *Philosophy of Robert Boyle*, p. 2.

próprio tamanho, forma e poros”²⁶⁸. Estas propriedades que cada corpo natural apresenta resultam das propriedades dos corpúsculos que o compõem, e que também constituem os ingredientes materiais a que os químicos recorriam para explicar os fenómenos. Referindo-se às hipóteses explicativas dos químicos, Boyle afirma que “estas hipóteses mais circunscritas podem estar subordinadas àqueles princípios mais genéricos e férteis, e não pode haver nenhum ingrediente que tenha uma existência real na natureza que não possa ser derivado mediata ou imediatamente, ou por uma série de decomposições, da matéria universal modificada pelas suas afeções mecânicas”. Pois, continua Boyle, “se, com os mesmos tijolos, diversamente reunidos e ordenados, é possível construir várias paredes, casas, fornalhas e outras estruturas, meramente pela variação da estruturação das partes, quanto maior não será a variedade de ingredientes produzidos (...) pelas várias conexões e contexturas dos corpúsculos, que não é preciso supor, como ocorre com os tijolos, que têm todos o mesmo, ou quase o mesmo, tamanho e forma”²⁶⁹.

Esta hipótese corpuscular, que se refere à composição da matéria e dos corpos materiais, foi desenvolvida independentemente pelo próprio Boyle. Também aqui se revela o seu ecleticismo, pois procurou beber de várias teorias e das experiências para elaborar a sua própria hipótese. Segundo Marie Boas, “Boyle não era seguidor de nenhuma facção dos atomistas, nem era cartesiano. Conhecia bem todas as teorias da matéria, tanto as antigas como as modernas, mencionava o nome da maior parte dos escritores sobre o assunto, e teve o cuidado de se manter informado acerca dos desenvolvimentos na física cartesiana e epicurista. Mas os seus ‘corpúsculos’ não eram nem os átomos de Gassendi, nem as partículas de Descartes. Apesar de dever bastante tanto a estes como a outros predecessores, a filosofia corpuscular de Boyle resultou de um desenvolvimento independente, na linha sugerida por Bacon”²⁷⁰. Alguns autores procuraram também mostrar que a hipótese corpuscular de Boyle deve bastante às

²⁶⁸ Cfr. BOYLE, *Excellency of the Mechanical Hypothesis*, WRB 8, p. 106.

²⁶⁹ BOYLE, *Excellency of the Mechanical Hypothesis*, WRB 8, p. 113: “the Chymists need not be frightened from acknowledging the Prerogative of the Mechanical Philosophy, since that may be reconcileable with the Truth of their own Principles, as far as these agree with the *Phænomena* they are apply'd to. For these more confin'd *Hypotheses* may be subordinated to those more general and fertile Principles, and there can be no Ingredient assign'd, that has a real existence in Nature, that may not be deriv'd either immediately, or by a row of Decompositions, from the Universal Matter, modifi'd by its Mechanical Affections. For, if with the same Bricks, diversly put together and rang'd, several Walls, Houses, Furnaces, and other Structures, as Vaults, Bridges, Pyramids, &c. may be built, meerely by a various contrivement of parts of the same kind; how much more may great variety of Ingredients be produc'd by, or, according to the institution of Nature, result from, the various coalitions and contextures of Corpuscles, that need not be suppos'd, like Bricks, all of the same, or near the same, size and shape”.

²⁷⁰ Cfr. BOAS, *The Establishment of the Mechanical Philosophy*, pp. 460-1.

hipóteses dos químicos. Segundo William Newman, Boyle foi buscar muitos aspetos da sua teoria corpuscular aos químicos mais antigos, especialmente a Daniel Sennert, e, através deles, à tradição de longa data de empregar explicações corpusculares na alquimia²⁷¹.

7. A hipótese mecânica e a filosofia natural experimental

Embora tenha exaltado as virtudes da hipótese mecânica ou corpuscular, a verdade é que Boyle nunca apresentou uma explicação de um fenómeno baseada nas propriedades mecânicas dos corpúsculos, como assinalam bastantes autores que escreveram sobre a sua filosofia natural. Alan Chalmers chegou mesmo a afirmar que a atividade científica de Boyle foi desenvolvida sem ter em conta a sua própria “hipótese mecânica”. Autores como Anstey e Pyle, por outro lado, argumentam que o facto de Boyle nunca ter apresentado uma explicação mecânica dos fenómenos não significa que a hipótese mecânica não tenha desempenhado um papel importante na sua atividade experimental.

No artigo *The Lack of Excellency of Boyle's Mechanical Philosophy*, Chalmers defende que não existiu nenhuma ligação profunda e produtiva entre a filosofia mecânica de Boyle e as suas realizações no âmbito da filosofia natural, contrariando as teses que sustentam que a filosofia mecânica desempenhou um papel muito importante na sua atividade experimental. Segundo Chalmers, um aspeto fundamental da filosofia mecânica de Boyle, tal como este a apresenta em *The Excellency of the Mechanical Hypothesis*, é o seu *carácter reducionista*. A hipótese mecânica inclui a tese segundo a qual os fenómenos do mundo material *têm de ser* explicados em termos da interação de peças de uma única matéria universal. Ainda de acordo com Chalmers, as qualidades secundárias, como a cor, a coesão e a gravidade, *têm de ser reduzidas*, isto é, explicadas, com base nas qualidades primárias. Mais especificamente, todos os fenómenos do mundo material *têm de ser* explicados a partir das formas, tamanhos, movimentos e disposição espacial dos corpúsculos. Apesar de tudo, segundo Chalmers, Boyle não chegou a apresentar nenhuma explicação dos fenómenos baseada nas propriedades mecânicas dos corpúsculos, contentando-se com explicações em que intervêm noções não-mecânicas, como o peso e

²⁷¹ Cfr. NEWMAN, *Boyle's Debt to Corpuscular Alchemy*, in HUNTER (ed.), *Robert Boyle Reconsidered*, pp. 107-18; NEWMAN, *The Alchemical Sources of Robert Boyle's Corpuscular Philosophy*.

a elasticidade do ar. Isto mostra, no entender do autor, que, apesar das afirmações de Boyle em contrário, o considerável sucesso científico de Boyle não se deveu à hipótese mecânica, e foi alcançado independentemente dela²⁷².

Tanto a desvalorização da hipótese mecânica como o seu carácter reducionista foram criticados por alguns autores. Clericuzio, por exemplo, não concorda com o tipo de reducionismo atribuído por Chalmers à hipótese mecânica. Num artigo publicado antes do texto de Chalmers, assinala que, quando Boyle estabelece os princípios da sua filosofia mecânica, deixa claro que o seu objetivo não é a dedução dos fenómenos a partir das afeções primárias, ou mecânicas, das partículas de matéria²⁷³. Também Andrew Pyle discorda da tese reducionista. Considera que Chalmers erra ao sustentar que o mecanicismo de Boyle é completamente cartesiano e ao afirmar que todos os fenómenos do mundo material têm de ser explicados recorrendo ao tamanho, forma e movimento dos corpúsculos e à sua disposição espacial. No entender de Andrew Pyle, é indefensável interpretar a filosofia mecânica de Boyle à luz do reducionismo cartesiano, já que Boyle se mostra várias vezes agnóstico relativamente ao programa cartesiano e neutral quanto a teorias da matéria concorrentes, como o atomismo e o cartesianismo. Para Descartes a matéria consiste essencialmente em comprimento, largura e profundidade, e todas as propriedades das coisas materiais são simplesmente, em última análise, modos ou modificações da matéria. Descartes está, portanto, comprometido com a versão mais forte da explicação mecânica, que recorre simplesmente a tamanhos, formas e movimentos. Pyle sustenta que não há nenhuma razão para pensar que Boyle defende esta versão forte do mecanicismo. Boyle não adota o programa reducionista cartesiano completo e, quando defende a excelência da “hipótese mecânica”, não se está a referir à versão forte do programa cartesiano, uma vez que não exclui as explicações baseadas noutras propriedades dos corpos²⁷⁴.

Pyle tem razão quando afirma, contrariando Chalmers, que a hipótese mecânica de Boyle não assenta sobre a tese reducionista. Quando Boyle se refere às afeções mecânicas da matéria, como o tamanho, a forma, o movimento local e o repouso, o que quer dizer é que as melhores explicações dos fenómenos naturais são as que são dadas nestes termos. Quem pretender apresentar a melhor explicação possível dos fenómenos

²⁷² Cfr. CHALMERS, *The Lack of Excellency of Boyle's Mechanical Philosophy*.

²⁷³ Cfr. CLERICUZIO, *A Redefinition of Boyle's Chemistry and Corpuscular Philosophy*, p. 573.

²⁷⁴ Cfr. PYLE, *Boyle on Science and the Mechanical Philosophy: a reply to Chalmers*.

naturais, que tenha em conta as causas eficientes imediatas e específicas dos fenómenos e o modo como elas operam, deve fazê-lo tendo em conta os atributos mecânicos. Boyle considera que *é desejável* que isso ocorra. Tanto quanto sabemos, nunca afirmou que as únicas explicações legítimas em filosofia natural fossem as que se referem às afeções mecânicas das partes de matéria.

Chalmers não parece ter razão também quando afirma que a produção científica de Boyle é independente da “hipótese mecânica”. Para além das vantagens heurísticas associadas ao uso de hipóteses em filosofia natural, anteriormente referidas, o uso da “hipótese mecânica” tem um potencial heurístico específico importante. Como salienta Peter Anstey, apesar de ser verdade que Boyle recorre a causas distintas dos atributos mecânicos das partes de matéria para explicar os fenómenos, isso não significa que a hipótese mecânica não desempenhe nenhum papel na pesquisa científica. As causas intermédias, não mecânicas, como a elasticidade do ar, devem gradualmente convergir para as qualidades mecânicas – a forma, o tamanho, o movimento e a textura. Quando as causas intermédias são introduzidas, estas devem aguardar por uma explicação futura em termos das afeções mecânicas²⁷⁵.

A noção de “escala de causas” põe em destaque o papel heurístico da hipótese mecânica. Boyle distingue vários graus de conhecimento das coisas naturais, e chegou mesmo a escrever um texto, não terminado, intitulado *Essay of Various Degrees or Kinds of ye Knowledge of Natural Things*, em que pretendia explicar em que consistem estes distintos graus de conhecimento²⁷⁶. Boyle abordou o mesmo tema no *Proemial Essay of Certain Physiological Essays*. Neste texto, refere-se à existência de uma “série ou escala de causas” e a diversos “graus de explicação”. No topo da escala das causas naturais estão as causas mecânicas que envolvem o movimento dos corpúsculos, e as explicações mais fundamentais invocarão estas causas. Na base da escala estão as causas dos fenómenos mais fáceis de determinar a partir da experiência, como por exemplo o peso de uma pedra, a que se recorre imediatamente para explicar a sua queda²⁷⁷.

Um exemplo ajuda a entender o significado desta “escala de causas” e os distintos modos de explicação que correspondem aos distintos graus da escala. É possível explicar o nível de mercúrio num barómetro invocando a “pressão do ar”. Depois, subindo na

²⁷⁵ Cfr. ANSTEY, *Robert Boyle and the Heuristic Value of Mechanism*.

²⁷⁶ Cfr. *Boyle Papers*, Vol. 8, fols. 165-70; 184-7.

²⁷⁷ Cfr. BOYLE, *Certain Physiological Essays*, WRB 2, pp. 21-2.

escala, explica-se a pressão do ar recorrendo às noções de “peso” e de “elasticidade do ar”. Ascendendo na escala, a elasticidade do ar explica-se a partir da elasticidade das partes de que o ar é composto. Finalmente, o ideal seria explicar a elasticidade das partes do ar a partir dos atributos mecânicos das partes mais pequenas de matéria²⁷⁸.

Boyle admite, no entanto, que é difícil, senão mesmo impossível, atingir o topo da escala de causas. Mas isto não deve impedir os naturalistas de terem como objetivo alcançar as explicações mais fundamentais, de natureza mecânica, quando investigam a natureza: “devemos aspirar a um conhecimento das coisas imediatamente derivado dos primeiros princípios, apesar de nem sempre ser necessário ou expectável”²⁷⁹. Tendo em vista a explicação mecânica dos fenómenos, o naturalista deve começar pelo fundo da escala de causas, que é o nível mais próximo da experiência, e identificar as causas dos fenómenos. Depois, deve tentar ascender na escala e seguir até ao topo. Mas isto não significa que somente as causas mecânicas que se situam no topo da escala sejam valiosas e que as causas intermédias sejam desprezáveis. Antes pelo contrário: “apesar de tais explicações [as mecânicas] serem as que mais satisfazem o entendimento, nas quais se mostra como é que o efeito é produzido a partir das afeções da matéria mais primitivas e católicas, nomeadamente o tamanho, a forma e o movimento, não se devem desprezar as explicações que deduzem efeitos particulares de qualidades ou estados dos corpos mais óbvios e familiares, tais como o calor, o frio, o peso, a fluidez, a dureza, a fermentação, etc., apesar de estes dependerem, provavelmente, daquelas três afeções universais anteriormente apontadas”²⁸⁰.

Alcançar o topo da escala não é fácil, já que se exige que as explicações mecânicas apresentadas sejam específicas, isto é, é necessário especificar os tamanhos, as formas e os movimentos dos corpúsculos. Boyle está consciente da distinção entre a tese genérica da filosofia mecânica e as suas aplicações específicas: “Mas, admitindo que em geral nunca se conheceu com tanta certeza que estes fenómenos naturais têm de proceder das magnitudes, figuras, movimentos e das qualidades daí resultantes, dos átomos, ainda

²⁷⁸ Cfr. CHALMERS, *The Lack of Excellency of Boyle's Mechanical Philosophy*, pp. 556-7.

²⁷⁹ Cfr. *Boyle Papers*, Vol. 8, fol. 184r.

²⁸⁰ BOYLE, *Certain Physiological Essays*, WRB 2, p. 21: “although such Explications be the most satisfactory to the Understanding, wherein 'tis shewn how the effect is produc'd by the more primitive and Catholick Affection of Matter, namely, bulk, shape and motion, yet are not these Explications to be despis'd, wherein particular effects are deduc'd from the more obvious and familiar Qualities or states of Bodies, such as Heat, Cold, Weight, Fluidity, Hardness, Fermentation, &c. Though these themselves do probably depend upon those three universal ones formerly nam'd”.

assim há que procurar com empenho as causas particulares deste ou daquele efeito ou evento específico. Pois uma coisa é ser capaz de mostrar que determinados efeitos derivam das várias magnitudes, formas, movimentos e concreções dos átomos, e outra coisa é ser capaz de indicar que figuras, tamanhos e movimentos precisos e determinados dos átomos são suficientes para compreender os fenómenos propostos”²⁸¹.

O próprio Boyle, de facto, nunca chegou a apresentar uma explicação mecânica específica. Como refere Chalmers, talvez o mais próximo que Boyle esteve de apresentar uma explicação mecânica específica foi quando indicou que a causa do calor é o movimento dos corpúsculos. Mas, mesmo neste caso, a natureza dos movimentos não é especificada. Noutras ocasiões, Boyle aponta como causa do sabor do sal as formas pontiagudas dos seus corpúsculos, e a mobilidade dos fluidos é atribuída à suavidade dos corpúsculos²⁸². Uma explicação mecânica detalhada tem de fazer referência também às leis do movimento que governam o comportamento dos corpúsculos. Mas Boyle nunca complementou as suas asserções gerais acerca destas leis com uma especificação das mesmas. Segundo Chalmers, é plausível que estas leis gerais do movimento a que Boyle faz referência pontualmente sejam parecidas às leis da inércia e às leis do impacto que governam a matéria na filosofia mecânica de Descartes²⁸³.

Boyle considera que estas explicações mecânicas detalhadas dos fenómenos naturais são as que mais satisfazem o entendimento e, por isso, convida todas as pessoas com vocação para a especulação teórica a envolverem-se na busca de explicações deste tipo: “é muito adequado e útil que alguns talentos especulativos, com bons conhecimentos acerca dos princípios matemáticos e dos dispositivos mecânicos”, estejam envolvidos na busca de explicações mecânicas fundamentais dos fenómenos²⁸⁴. É necessário, no entanto, evitar erros que os que estão envolvidos na especulação teórica cometem com frequência. Por exemplo, há filósofos que só aceitam explicações derivadas dos princípios mais elevados, apresentando bastantes vezes explicações forçadas e antinaturais. Estes

²⁸¹ BOYLE, *Usefulness of Natural Philosophy*, I, WRB 3, p. 256: “But granting that we did never so certainly know in the general that these *Phænomena* of Nature must proceed from the Magnitudes, Figures, Motions, and thence resulting Qualities of Atoms, yet we may be very much to seek as to the particular Causes of this or that particular Effect or Event: For it is one thing to be able to shew it possible for such and such Effects to proceed from the Various Magnitudes, Shapes, Motions, and Concretions of Atoms, and another thing to be able to declare what precise, and determinate Figures, Sizes, and Motions of Atoms, will suffice to make out the propos'd *Phænomena*”.

²⁸² Cfr. CHALMERS, *The Lack of Excellency of Boyle's Mechanical Philosophy*, pp. 552-3.

²⁸³ Cfr. CHALMERS, *The Lack of Excellency of Boyle's Mechanical Philosophy*, p. 553.

²⁸⁴ Cfr. BOYLE, *Certain Physiological Essays*, WRB 2, p. 21.

filósofos menosprezam qualquer conhecimento das operações da natureza que os médicos, químicos e outros apresentam, por não poderem ser deduzidos com clareza e facilidade da doutrina dos átomos ou das leis gerais do movimento²⁸⁵. Boyle opõe-se frontalmente a este comportamento: “as noções mais úteis que possuímos, tanto em física, mecânica, química, etc., como na arte médica, não procederam dos primeiros princípios, mas de teorias, noções e regras intermédias”²⁸⁶.

As explicações e causas intermédias não podem ser desprezadas, porque são verdadeiras e úteis. Além disso, são muito numerosas, e por isso a sua descoberta exige o esforço de muitas pessoas: “há, de facto, com frequência um tão grande número de causas subordinadas entre os efeitos particulares e as causas mais gerais das coisas, que há um grande campo onde exercitar o trabalho e a razão, desde que as propriedades das coisas sejam deduzidas de qualidades mais gerais e familiares, e as causas intermédias (se assim as posso chamar) umas das outras”²⁸⁷. A gravidade, a fermentação, a elasticidade e o magnetismo são exemplos de princípios subordinados. Estes princípios podem estar mais ou menos afastados dos primeiros princípios: “É possível que os princípios subordinados ou as causas ou teorias intermédias sejam muitos, e que estejam mais ou menos afastados dos primeiros princípios. No entanto, cada um deles é capaz de proporcionar uma satisfação legítima e de instruir proveitosamente a mente. E podemos considerar, para efeitos de distinção, que as causas ou razões cosmográficas, hidrostáticas, anatómicas, magnéticas e outras, são mais imediatas (na nossa maneira de ver as coisas) do que as causas primordiais e gerais dos efeitos naturais”²⁸⁸.

²⁸⁵ Cfr. *Boyle Papers*, Vol. 8, fol. 184r: “[There are philosophers that] oftentimes give forced and unnatural accounts of things rather than not to be thought to have deriv’d them immediately from the highest principles (...) they despise and perhaps too condemn or censure all yt knowledge of the works of nature yt Physicians, Chymists, and others pretend to, because they cannot be clearly and easily deduc’d from ye doctrines of Atoms, or ye Catholick Laws of motion”.

²⁸⁶ Cfr. CLERICUZIO, *A Redefinition of Boyle's Chemistry and Corpuscular Philosophy*, p. 574: “the most useful notions we have, both in Physics, mechanics, Chymistry, & yC medicinal art, are not deriv’d from ye first principles, but from intermediate Theorys, notions and rules”.

²⁸⁷ BOYLE, *Certain Physiological Essays*, WRB 2, p. 23: “indeed, there are oftentimes so many subordinate Causes between particular Effects and the most General Causes of things, that there is left a large field wherein to exercise Mens Industry and Reason, if they will but solidly enough deduce the Properties of things from more general and familiar Qualities, and also intermediate Causes (if I may so call them) from one another”.

²⁸⁸ *Boyle Papers*, Vol. 9, fol. 40v-41r: “Of the Subordinate or intermediate Causes or Theories of natural things, there may be many; some more and some less remote from the First Principles and yet each of them capable to afford a just delight and useful instruction to the mind. And these we may call for distinction sake the Cosmographical, the Hydrostatical, the Anatomical, the Magnetical, the Chymical and other causes or reasons of Phenomena as those which are more Immediate (in our way of estimating things) than ye general and Primordial causes of natural Effects”.

Pode até acontecer que não seja possível dar uma explicação mecânica detalhada destas causas intermédias, mas isso não as impede de terem valor em si mesmas: “quem justifica que as pedras e o ferro, bem como todos os outros corpos pesados, flutuam no mercúrio, dizendo que todos os outros corpos (...) são mais leves do que o mercúrio, ao passo que o ouro, que é mais pesado, se afunda, está a apresentar uma razão. Afirmando que se pode considerar que alguém está a apresentar uma razão de uma determinada coisa quando refere o fenómeno àquela conhecida afeção de quase todos os corpos aqui em baixo a que chamamos gravidade”. É possível apresentar como causa a gravidade, “mesmo que até agora não tenha havido nenhum filósofo que tivesse apresentado uma explicação satisfatória dela”. Boyle dá ainda outro exemplo: “se se perguntar por que razão, se os lados de uma bexiga cheia forem de algum modo comprimidos com as mãos, depois de retirado aquilo que os comprime, eles fazem com que a bexiga retome a sua figura e dimensões anteriores, dizer que isto ocorreu devido à elasticidade das partículas do ar é dizer algo, apesar de talvez não ser possível indicar de onde procede o movimento de restituição, quer numa partícula de ar comprimido quer noutra qualquer mola comprimida”²⁸⁹.

²⁸⁹ BOYLE, *Certain Physiological Essays*, WRB 2, p. 22: “He gives some Reason why Stones and Iron and all other heavy Bodies will swim in Quick-silver, except Gold, which will sink in it, that teaches, that all those other Bodies are *in specie* (as they speak) or bulk for bulk, lighter than Quick-silver, whereas Gold is heavier. He, I say, may be allow'd to have render'd a Reason of the thing propos'd, that thus refers the Phænomenon to that known Affection of almost all Bodies here below, which we call Gravity, though he do not deduce the Phænomenon from Atoms, nor give us the cause of Gravity, as indeed scarce any Philosopher has yet given us a satisfactory Account of it. So if it be demanded, why, if the sides of a blown Bladder be somewhat squeez'd betwixt ones hands, they will, upon the removal of that which compress'd them, fly out again, and restore the Bladder to its former figure and dimensions, it is not saying nothing to the purpose, to say that this happens from the spring of those Aerial Particles wherewith the Bladder is fill'd, though he that says this be not perhaps able to declare whence proceeds the Motion of Restitution, either in a Particle of compress'd Air, or any other bent spring”. Chalmers observa que antes de Newton ter introduzido a “gravidade” na sua física, para explicar os movimentos dos corpos celestes e as marés, Boyle já recorria a esta noção e empregava de modo rotineiro explicações intermédias na sua filosofia natural (cfr. CHALMERS, *The Lack of Excellency of Boyle's Mechanical Philosophy*, p. 542).

Capítulo IV – O modo de ser das qualidades

1. A concepção mecânica da natureza

A hipótese mecânica ou corpuscular, que Boyle expõe em *The Excellency of the Mechanical Hypothesis* e noutros textos, assenta sobre uma concepção da natureza muito precisa. Esta concepção tem características específicas e não pode ser compreendida à luz de outras visões mecânicas da natureza bem conhecidas, como a cartesiana. A concepção mecânica de Boyle é, como a hipótese mecânica, inclusiva e flexível. Inclui, além disso, conceitos que a distanciam do mecanicismo cartesiano. Para caracterizar adequadamente esta concepção mecânica é importante considerar o que é que ela deixa em aberto e o que exclui.

Por um lado, Boyle admite – como foi já referido – a existência de causas finais na natureza e, inclusivamente, defende a aplicação de raciocínios baseados na noção de “finalidade”, desde que se verifiquem algumas condições. Contrariando a tese epicurista, segundo a qual o mundo surgiu do acaso, Boyle não duvida de que os dinamismos do mundo obedecem a causas finais, que correspondem aos desígnios de Deus. O mundo foi elaborado por um agente sábio e poderoso, que constituiu as estruturas do cosmos e dos corpos naturais tendo em vista esses desígnios. Por outro lado, em sintonia com a visão mecânica do mundo, Boyle critica – como se viu anteriormente – as noções de “forma substancial” e de “qualidade real” defendidas por alguns escolásticos. Em seu entender, não deve admitir-se a existência de tais entidades físicas nem elas se devem invocar nas explicações dos fenómenos naturais, já que, além de não existirem, as explicações derivadas destas noções são obscuras e não servem para alcançar o objetivo principal da filosofia natural experimental, que é identificar as causas eficientes específicas dos fenómenos e descrever o modo como operam.

A visão mecânica do mundo de Boyle exclui também outras entidades e explicações. As ideias correspondentes a esta visão do mundo encontram-se espalhadas por toda a sua obra; mas o texto em que elas se expõem em maior detalhe é *A Free Enquiry into the Received Notion of Nature*. Neste texto, como em muitos outros, Boyle submete a exame as noções de “forma substancial” e de “qualidade real”, “que diversos

escolásticos defendem que são separáveis (pelo menos por milagre) de toda a matéria”²⁹⁰ e declara que “não reconhece tais seres quiméricos e ininteligíveis”²⁹¹. O objetivo principal de Boyle em *Notion of Nature* não é, porém, a crítica a estas duas noções. Como o próprio título da obra indica, pretende submeter a exame uma noção de “natureza” bastante difundida nos meios intelectuais. Era urgente esta tarefa de crítica, pois essa noção representava um dos maiores obstáculos ao avanço da filosofia natural experimental, nos moldes por ele propostos. Logo no prefácio, Boyle confessa a sua surpresa pelo facto de haver tantas pessoas eruditas que, “com bastante liberdade e perspicácia, escreveram acerca das obras da natureza”, sem que nenhuma delas se tivesse dedicado a escrever sobre a própria noção de “natureza”. Bastava abrir um livro qualquer de fisiologia para encontrar imediatamente a palavra “natureza”, mas não havia nenhum texto em que essa noção aparecesse descrita e analisada²⁹².

Em face desta situação, o próprio Boyle arregaça as mangas e pretende levar a cabo um inquérito sério à noção de “natureza”, com liberdade e espírito filosófico. Logo nos primeiros parágrafos da secção I, adverte que o seu objetivo é “inquirir livremente se aquilo a respeito do qual se afirmam tão grandes coisas, e a que se atribuem tantas proezas, é essa *coisa quase divina*, que nos produziu a nós e a outras coisas; ou se é uma *coisa nocional*, que nalgum sentido deve ser incluída nas nossas produções, ficando a dever-se o seu ser a intellectos humanos”²⁹³. Segundo Boyle, as pessoas vinculavam o termo “natureza” a um ser poderoso e providente, que governava os processos naturais, e que possuía uma inteligência soberba, que o habilitava a dirigir todos os processos físicos tendo em vista o bom funcionamento do mundo e o bem-estar do homem. A sua providência refletia a sua bondade, e por isso alguns chamavam-lhe a “mãe natureza”. Boyle expressa do seguinte modo esta ideia comum da “natureza”: é “um ser muito sábio, que nada faz em vão, que nunca falha as suas metas, que faz sempre (...) o melhor que

²⁹⁰ BOYLE, *Notion of Nature*, WRB 10, p. 486: “divers School-men hold [substantial Forms and real Qualities] to be (at least by Miracle) separable from all *Matter* whatsoever”.

²⁹¹ BOYLE, *Notion of Nature*, WRB 10, p. 486: “If it be said, that Nature is a Semi-substantia, as some of the Modernest Schoolmen are pleas'd to call substantial Forms, and real Qualities; I roundly answer, that I acknowledge no such Chymical and Unintelligible Beings”

²⁹² BOYLE, *Notion of Nature*, WRB 10, p. 439: “I have often wonder'd, that, in so Inquisitive an Age as This, among those many Learned Men, that have with much Freedom, as well as Acuteness, written of the Works of Nature, (as They call Them,) and some of Them of the Principles too, I have not met with any, that has made it his business to write of Nature Herself”.

²⁹³ BOYLE, *Notion of Nature*, WRB 10, p. 445: “Let me therefore make bold to enquire freely, Whether That, of which we affirm such great Things, and to which we ascribe so many Feats, be that *almost Divine thing*, whose works among others we are; or a *Notional thing*, that in some sense is rather to be reckon'd among *our* works; as owing its Being to Human Intellects”.

há a fazer, e fá-lo pelas vias mais breves ou diretas, nunca empregando nada de supérfluo, nem faltando em coisas necessárias; instrui e inclina cada uma das suas obras para a sua própria preservação e, tal como no microcosmos (o homem) é ela que cura as doenças, assim também no macrocosmos (o mundo), tendo em vista a conservação do Universo, abomina o vácuo. Para o evitar, faz com que determinados corpos atuem contra as suas próprias inclinações e interesses”²⁹⁴.

Esta conceção da “natureza” não era exclusiva dos discursos populares. Estava instalada também nas mentes dos mais eruditos estudiosos da natureza, e os que mais a usavam neste sentido eram, considerava Boyle, os escolásticos e os peripatéticos. Havia os que achavam que o mundo era eterno e os que defendiam que tinha sido criado por Deus, mas ambos atribuíam o governo do Universo à “mãe natureza”. Os que pensavam que o mundo tinha um início temporal justificavam os poderes de governo que a natureza possuía afirmando que tinham sido atribuídos pelo próprio Deus, que a criou e lhe deu o título de “vice-gerente”, vendo-a assim como um instrumento da sua providência.

A conceção de “natureza” que Boyle está empenhado em refutar está muito próxima da de “alma do mundo”, que considera ter sido usada no passado por autores pagãos. Segundo Boyle, alguns autores não crentes admitiram uma alma do mundo, espíritos nas estrelas e consideraram que o mundo é governado por seres intelectuais²⁹⁵. Houve “diversos filósofos antigos que sustentaram que o mundo é animado”, e estes mesmos sábios antigos “acreditavam que esta alma mundana era não só um ser vivo, mas também um ser muito inteligente e sagazmente ativo”²⁹⁶. Boyle cita vários filósofos e poetas que se referiram ao modo como os filósofos antigos concebiam o mundo, e conclui que as noções de “alma do mundo” e de “natureza” são muito parecidas: “se for objetado que as passagens que citei a partir dos autores pagãos dizem respeito à ‘alma do mundo’ e não à ‘natureza’, respondo que a afinidade entre elas é tão grande que parece que muitos

²⁹⁴ BOYLE, *Notion of Nature*, WRB 10, p. 463: “*Nature* is a most wise Being, that *does nothing* in vain, *does not* miss of her Ends; *does always* that which (of the things she can do) is best to be done; and this she *does by the most direct or compendious ways*, neither employing any things superfluous, nor being wanting in things necessary; she teaches & inclines every one of her Works to preserve it self. And, as in the *Microcosm (Man)* 'tis she that is the Curer of Diseases, so in the *Macrocosm (the World,)* for the conservation of the Universe, she abhors a *Vacuum*, making particular Bodies act contrary to their own Inclinations and Interests, to prevent it, for the publick Good”.

²⁹⁵ Cfr. BOYLE, *Notion of Nature*, WRB 10, p. 449.

²⁹⁶ BOYLE, *Notion of Nature*, WRB 10, p. 476: “That divers of the Ancient Philosophers held the *World* to be Animated, hath been observed by more than one Learned Man. But that which makes more for my present purpose, is, that the same Old Sages did also (at least for the most part) Believe, that this *Mundane Soul* was not barely a Living, but a most Intelligent and wisely Active Being”.

sábios antigos as confundiram e não consideraram uma outra ‘natureza universal’ para além da ‘alma do mundo’. E, contudo, os grandes e perniciosos erros a que foram levados pela crença de que o próprio Universo, e muitas das suas partes mais nobres, estavam dotados, não apenas de vida, mas de entendimento e providência, pode bastar para fazer que nós, cristãos, sintamos inveja desse ser que os homens veneram sob o nome de ‘natureza’, pois atribuem-lhe tantos poderes e prerrogativas como os idólatras faziam à sua adorada ‘alma do mundo’”²⁹⁷.

Segundo Boyle, muitos autores seus contemporâneos olham para a natureza como uma “semidivindade”, uma “deusa”, e chegam mesmo a “idolatrá-la”, de modo parecido a Orfeu, que dedicou à natureza um hino em que lhe chama “deusa mãe”²⁹⁸. E assinala que, apesar de “Aristóteles e os seus comentadores não idolatrarem a natureza de modo tão direto, como fez Orfeu”, não andam longe dele quando “tão espontânea e tão frequentemente declaram, por exemplo, que ‘*Natura est sapientissima*’, que ‘*Opus Naturæ est opus Intelligentiæ*’, que ‘*Natura fine suo nunquam excidit*’, que ‘*Natura semper quod optimum est facit*’”²⁹⁹.

Boyle recorre a vários argumentos para mostrar que a admissão de um ser divino com as características acima indicadas não está de acordo nem com a melhor teologia nem com a filosofia mais séria. Com efeito – observa –, nas Escrituras não se encontra nenhum indício de que exista um tal vice-gerente chamado “natureza” e, portanto, os filósofos cristãos não podem invocá-las para defenderem a existência deste ser: “apesar de Job, David e Salomão, e de outros autores israelitas mencionarem muitas vezes, em diversas ocasiões, as ‘obras corpóreas de Deus’, no entanto não prestaram atenção à

²⁹⁷ BOYLE, *Notion of Nature*, WRB 10, p. 478: “If it be objected, that the Passages, I have cited out of Heathen Philosophers, concern the *Soul of the World*, and not *Nature*; I Answer, that the Affinity of these Two is so great, that divers of the Old Sages seem to have confounded them, and not to have made account of any other *Universal Nature*, than the *Soul of the World*. And however, the great and pernicious Errors they were led into, by the Belief that the Universe itself, and many of its nobler Parts, besides Men, were endowed, not only with Life, but Understanding and Providence, may suffice to make us *Christians* very Jealous of admitting such a Being, as that which Men venerate under the Name of *Nature*: Since they ascribe to it as many wonderful Powers and Prerogatives, as the Idolaters did to their Ador’d *Mundane Soul*”.

²⁹⁸ O hino é o seguinte: “*O Natura omnium Mater Dea, artificiosa admodum Dea, / Suscitatrix honorabilis, multa creans, Divina Regina, / Omnidomans, indomita gubernatrix, ubique splendens*” (BOYLE, *Notion of Nature*, WRB 10, p. 479).

²⁹⁹ BOYLE, *Notion of Nature*, WRB 10, p. 479: “I know Aristotle, and his Commentators, do not so directly Idolize Nature, as did Orpheus (or whoever was the Antient Author of the Hymns, that bear his Name;) but yet I doubt they pass further than they can justifie, when they so freely and often assert, that *Natura est sapientissima*, that *Opus Naturæ est opus Intelligentiæ*, that *Natura fine suo nunquam excidit*, that *Natura semper quod optimum est facit*, (to which may be added other-like Axioms:)”.

‘natureza’, que os nossos filósofos consideram o seu grande vice-gerente no que a elas diz respeito”³⁰⁰. Se fosse necessário admitir um ser subordinado a Deus para a administração do mundo, seria mais consonante com o conteúdo das Sagradas Escrituras atribuir essa tarefa aos anjos do que à “natureza”³⁰¹.

Boyle recorre também a argumentos provenientes da observação e da experiência para mostrar que a “natureza” assim entendida não existe. Há diversos fenómenos que ocorrem no mundo que ocorreriam de modo diferente se houvesse uma entidade poderosa e vigilante. Por exemplo, um dos argumentos que invocam os que pensam de acordo com a noção comum, para mostrar que é a “natureza” que garante o bom funcionamento do mundo, é a sua ação diligente para impedir a existência de espaços vazios no mundo. A vigilância da natureza sobre o mundo revela-se quando, em determinados dispositivos, levanta grandes massas de água apesar da tendência destas para se moverem em direção ao centro da terra. Mas nem sempre a “natureza” se mostra solícita em impedir a existência de espaços vazios, o que significa que a “natureza”, ou não tem poderes para impedir o vácuo, ou tem pouco conhecimento dos poderes que tem³⁰².

Um outro argumento invocado em favor da noção comum de “natureza” é a sua intervenção na cura de determinadas doenças. Os adeptos da “natureza” mostram que ela é bondosa e vigilante porque em muitos casos é ela que desencadeia os processos que

³⁰⁰ BOYLE, *Notion of Nature*, WRB 10, p. 460: “though Job, David and Solomon, and other Israelitish Writers, do, on divers occasions, many times mention the Corporeal Works of God, yet they do not take notice of Nature, which our Philosophers would have his great Vicegerent in what relates to them”.

³⁰¹ BOYLE, *Notion of Nature*, WRB 10, p. 460: “I have sometimes doubted, whether one may not on this occasion add, that, if Men will need takes in a Being subordinate to God, for the management of the World; it seems more consonant to the Holy Scripture, to depute Angels to that charge, than Nature”.

³⁰² BOYLE, *Notion of Nature*, WRB 10, pp. 489-90: “Whereas the great Care and Vigilancy of Nature, for the common Good of the Universe, is wont to be Demonstrated from the watchful Care she takes, to prevent or replenish a Vacuum, which would be very Prejudicial to the Fabrick of the World: I Argue the quite contrary from the Phænomena, that occur about a Vacuum. For whereas 'tis Alledg'd, that Nature, in great Pumps, and in the like Cases, lifts up the heavy Body of Water in spight of its tendency towards the Centre of the Earth, to obviate, or fill up a Vacuity; and that out of a Gardener's Pot, or Inverted Pipe, stopp'd at one end, neither the Water, nor even Quick-Silver, that is near fourteen times as heavy, will fall down, lest it should leave a Vacuum behind it; I demand how it comes to pass, that, if a Glass-Pipe be but a Foot longer than 34 or 35 Feet; or an Inverted Tube, fill'd with Quick-silver, be but a Finger's breadth longer than 30 Inches, the Water in the one, and the Quick-silver in the other, will subside, though the one will leave but about a Foot, and the other but about an Inch, of deserted Space, which they call Vacuum, at the top of the Glass. Is it possible, that Nature, that in Pumps is said to raise up every Day so many Hundred Ton of Water, and, if you will believe the Schools, would raise it to any height, (left there should be a Vacuum) should not have the Discretion, or the Power, to lift up, or sustain, as much Water as would serve to fill one Foot in a Glass-Tube, or as much Quick-silver as an Inch of a slender Pipe will contain, to obviate or replenish the Vacuum, she is said so much to abhor? sure, at this rate, she must either have very little Power, or very little Knowledge of the Power she has”.

conduzem à melhoria do doente. Boyle admite que se trata de um argumento forte a favor da existência de um ser que cuida do corpo, pois, “de facto, vê-se que, em febres contínuas, especialmente em climas quentes, ocorrem frequentemente comoções ou conflitos notáveis e críticos em determinadas alturas das doenças, e em seguida a matéria mórbida é preparada e expulsa por vias estranhas e surpreendentes, para grande e rápido alívio do paciente”³⁰³. Há, porém, outros casos que mostram que a “natureza” não cuida do corpo com uma sabedoria tão grande quanta a que lhe é atribuída. Há situações em que se verifica que a ação da “natureza” conduz ao agravamento do estado do doente ou mesmo à morte e não à cura. Nem todas as crises desembocam na expulsão da matéria mórbida ou no alívio do paciente; se algumas crises são salutares, outras deixam-no em pior estado. Este modo de agir da “natureza” põe em causa um dos axiomas associados à noção comum de “natureza”, aquele segundo o qual *natura semper facit quod optimum est* – a natureza faz sempre o que é melhor.

Alguns filósofos argumentavam ainda que tinha de existir um ser com as características da “natureza” para governar o mundo porque não era digno da majestade de Deus ter de intervir direta e continuamente, com as suas próprias mãos, em todos os processos naturais. Ao observarem que o crescimento de uma árvore a partir de uma semente e o desenvolvimento do embrião humano se dirigiam a metas tão específicas, e exigiam o concurso de tantas e de tão variadas causas, estes filósofos não encontravam outra maneira de explicar a racionalidade que guiava estes processos a não ser postulando um intermediário inteligente e poderoso entre Deus e as meras causas naturais.

Boyle defende, como eles, que o mundo foi criado por Deus, livremente e não por qualquer tipo de necessidade, e de acordo com um plano. A estrutura sofisticada dos seres vivos e outras marcas de inteligência patentes na natureza inclinam o espírito a pensar num criador inteligente e bondoso. Estas marcas levam também a rejeitar a ideia epicurista de que tudo quanto existe é o mero resultado do choque ao acaso de átomos no vazio, e de que, portanto, não existem desígnios e finalidade na natureza. O mundo foi criado por Deus, e depende de Deus para existir. Mas não é necessário que exista uma “mãe-natureza”, sábia e bondosa, que exerça funções de governo. Deus não precisa de

³⁰³ BOYLE, *Notion of Nature*, WRB 10, p. 511: “we really see, that in Continual Feavers, especially in hotter Climates, there do usually happen, at certain times of the Diseases, Notable and Critical Commotions or Conflicts, after which the Morbifick Matter is dispos'd of and discharg'd by Ways strange and surprising, to the great and speedy Relief of the Patient”.

intermediários para exercer a sua providência, nem para assegurar que as metas do projeto de criação do mundo se alcançam. Segundo Boyle, o mundo é “como um relógio invulgar, semelhante ao de Estrasburgo, no qual todas as coisas foram planeadas com tanta habilidade que, uma vez estando o motor em movimento, tudo procede de acordo com o plano original do artífice; e os movimentos das estátuas pequenas, que a determinadas horas realizam estas ou aquelas operações, não necessitam, como os movimentos das marionetes, da peculiar intervenção do artífice ou de qualquer outro agente inteligente por ele empregue; elas desempenham as suas funções, em ocasiões específicas, graças ao plano geral e primitivo de todo o motor”³⁰⁴.

Com esta comparação, Boyle pretende realçar que os desígnios de Deus para a criação ficaram inscritos no mundo, na sua estrutura e na dos corpos naturais, de modo semelhante a como os desígnios do artífice ficam inscritos nas suas obras. A comparação permite-lhe transmitir a ideia de que o curso da natureza é, de algum modo, autónomo, não sendo necessária a existência de um agente específico como a “natureza” para governar os processos naturais. Tudo o que ocorre no mundo deve-se aos poderes específicos das causas naturais, criadas por Deus com aquelas características, e dispostas naquela ordem que Deus considerou mais adequadas para cumprir o que está estabelecido no plano. Deus cria todas as criaturas, animadas e inanimadas, inteligentes e desprovidas de inteligência, dotando-as de poderes causais reais, e é devido a estes poderes que as causas naturais agem.

Isto não significa, no entanto, que o mundo, depois de criado, funcione de modo totalmente autónomo, e que Deus se retire para contemplar, indiferente, o curso das coisas. Para Boyle, o mundo depende do concurso de Deus para existir, e as causas naturais só podem agir porque Deus conserva os seus poderes causais. Deus é o fundamento último do ser do mundo e das causas naturais, é a causa primeira e princípio eficiente de toda a atividade causal das criaturas. Se Deus retirasse o seu concurso, o mundo seria aniquilado. As ideias de Boyle estão, portanto, longe da maneira deísta de ver a relação entre Deus e o mundo, segundo a qual o mundo se mantém a si mesmo e

³⁰⁴ BOYLE, *Notion of Nature*, WRB 10, p. 448: “according to us, 'tis like a rare Clock, such as may be that at *Strasbourg*, where all things are so skilfully contriv'd, that the Engine being once set a Moving, all things proceed according to the Artificers first design, and the Motions of the little Statues, that at such hours perform these or those things, do not require, like those of Puppets, the peculiar interposing of the Artificer, or any Intelligent Agent employed by him, but perform their functions upon particular occasions, by virtue of the General and Primitive Contrivance of the whole Engine”.

não precisa do concurso de Deus, que se retira do mundo depois de o ter criado. Para Boyle, a maneira correta de conceber a criação do mundo e a relação entre Deus e o mundo depois de o ter criado é a seguinte: Deus imprimiu determinados movimentos nas partes de matéria e guiou-as do modo que considerou necessário para a constituição fundamental das coisas. Depois, “pelo seu concurso ordinário, mantém esses poderes que deu às partes de matéria para transmitirem o seu movimento umas às outras de um modo ou de outro”³⁰⁵.

Havia ainda outra noção enraizada no modo de pensar de alguns estudiosos da natureza que, no entender de Boyle, não correspondia à realidade, e que, além disso, constituía um forte entrave ao avanço do conhecimento experimental da natureza. Tratava-se da ideia de que existe, no interior de cada corpo natural, seja ele animado ou inanimado, um princípio interno responsável pelo seu movimento local e por todas as suas operações, designado “natureza” desse corpo. Os que olhavam para os corpos naturais à luz desta noção atribuíam os efeitos que se observavam nos corpos naturais a um ser distinto e separado do próprio corpo, um princípio, “chamado ‘natureza’, em virtude do qual o corpo se encontra vigilante e procura energicamente preservar o seu estado natural e defender-se da violência e das investidas de todos os outros corpos que lhe oferecem resistência ou que procuram destruí-lo ou prejudicá-lo”³⁰⁶.

Os que pensavam desta maneira apresentavam este princípio como exemplo da sabedoria da “mãe-natureza”, já que era ela que implantava nos corpos estes princípios providentes. Era a “mãe-natureza” que inseria apetites nos corpos pesados para que estes pudessem deslocar-se em direção ao centro da terra e, nos corpos leves, apetites para que estes ascendessem aos céus. E era ela que introduzia nos seres vivos o princípio responsável pela cura das doenças, o qual entrava em ação sempre que o corpo fosse perturbado. Segundo Boyle, “muitos acreditam que, no corpo de uma pessoa doente, reside um certo ser providente e vigilante, que toma a iniciativa e se empenha,

³⁰⁵ BOYLE, *Notion of Nature*, WRB 10, p. 457: “’tis intelligible to me, that God should at the Beginning impress determinate Motions upon the Parts of Matter, and guide them, as he thought requisite, for the Primordial Constitution of Things: and that ever since he should, by his ordinary and general Concurrence, maintain those Powers, which he gave the Parts of Matter, to transmit their Motion thus and thus to one another”.

³⁰⁶ BOYLE, *Notion of Nature*, WRB 10, p. 527: “in every Body there is a Principle call'd *Nature*, upon whose Score, the Body is vigilant and industrious to preserve Its Natural State, and to defend Itself from the Violence and Attempts of all other Bodies that oppugn It, or endeavour to destroy or harm It”.

vigorosamente, conjuntamente com a assistência dada pelo médico, em corrigir o que está desordenado e em restaurar a saúde do corpo doente”³⁰⁷.

Boyle rejeita a ideia de que existam princípios deste tipo impressos nos corpos, porque considera que isso significa atribuir a seres meramente materiais atributos próprios de seres espirituais e inteligentes: “os seres inanimados não podem ter apetites, inimizades, desígnios, que são, todos eles, afeções de seres inteligentes e não da matéria bruta”³⁰⁸. É verdade que os processos naturais estão orientados para determinadas metas, mas não é aceitável apresentar uma explicação da finalidade nos corpos materiais semelhante à que se apresenta para o caso dos seres inteligentes. Os seres inteligentes e livres são capazes de estabelecer objetivos e de ações voluntárias porque possuem inteligência e vontade, faculdades que os habilitam a agir assim, mas os seres inanimados não são capazes de conceber metas nem de mobilizarem os meios necessários para as atingir, já que não possuem tais faculdades. Como se verá, Boyle considera que os corpos materiais estão orientados para determinados fins porque possuem tendências, capacidades, poderes, que estão orientados de um determinado modo.

De acordo com a concepção de “natureza” de Boyle, todos os corpos naturais possuem uma “essência” ou, como os escolásticos lhe chamavam, uma “quididade”, isto é, um conjunto de atributos que faz com que os corpos sejam o que são, e que pertençam a uma determinada espécie natural. Apesar de também se poder chamar a esta essência a “natureza” de um corpo, ela não deve ser considerada um princípio distinto e separado desse corpo. Boyle propõe que se reserve o termo “natureza” para designar o conjunto de todas as propriedades essenciais, ou das qualidades necessárias de um corpo, propriedades e qualidades próprias da espécie natural a que o corpo pertence³⁰⁹.

É em virtude da sua essência ou do seu modo específico de ser que os corpos naturais operam de um determinado modo, já que à essência corresponde um conjunto de propriedades e de operações específicas. Mas estas propriedades, em virtude das quais os corpos levam a cabo as suas ações, estão presentes nos corpos como potencialidades, e

³⁰⁷ BOYLE, *Notion of Nature*, WRB 10, p. 538: “Men are wont to believe, that there resides, in the Body of a sick Person, a certain Provident or Watchful Being, that still industriously employs itself, by its own Endeavours, as well as by any occasional Assistance that may be afforded it by the Physitian, to rectifie whatever is amiss, and restore the distemper'd Body to its Pristine state of Health”.

³⁰⁸ BOYLE, *Notion of Nature*, WRB 10, p. 527: “Inanimate Bodies can have neither Appetites, nor Hatreds, nor Designs, which are all of them Affections, not of Bruit Matter but of Intelligent Beings”.

³⁰⁹ Cfr. BOYLE, *Notion of Nature*, WRB 10, p. 526.

dependem, para a sua ativação, de que estejam reunidas as circunstâncias adequadas. Caso isso não suceda, as potencialidades não são ativadas e o corpo natural não atua do modo determinado por essas potencialidades. E, uma vez ativadas, os corpos agem necessariamente de acordo com as características dessas virtualidades. E estes corpos não são capazes de agir de outro modo ou de suspender a ação, como os agentes livres que, ainda que estejam reunidas as circunstâncias ideais, são capazes de suspender as ações, em virtude de um princípio de liberdade que está “inscrito” na natureza humana. As ações dos seres materiais, portanto, explicam-se pela ativação automática de potencialidades, e não pela intervenção de um tipo especial de conhecimento implantado nos corpos.

Este modo de conceber a natureza dos corpos permite a Boyle explicar a finalidade natural sem ter de recorrer a concepções antropomórficas e ajusta-se na perfeição à sua concepção mecânica do mundo, já que os corpos materiais naturais, tal como os artificiais, agem de modo automático de acordo com as suas tendências internas. Isto não significa que as causas naturais e o mundo funcionem de modo autónomo, sem o concurso de Deus. Como já foi referido, o mundo depende do concurso de Deus para existir, e os corpos naturais são capazes de exercer os seus poderes causais porque Deus conserva esses poderes na existência e está presente em todas as ações dos seres naturais. Voltaremos a estes pontos. De momento, importa considerar as substâncias materiais e os seus acidentes.

2. A doutrina das “qualidades reais”

A crítica que Boyle dirige à doutrina das “qualidades reais” sustentada por alguns filósofos escolásticos e a sua defesa da hipótese mecânica poderiam levar a pensar que rejeita a existência de qualidades nos corpos. No entanto, um olhar mais detido sobre essa crítica à doutrina das qualidades reais, permite observar que rejeita apenas uma determinada concepção de “qualidade real”.

Boyle rejeita a existência de qualidades entendidas como entes completos e com subsistência própria, distintas da matéria do corpo natural. Em seu entender, era este o modo como alguns escolásticos concebiam as qualidades dos corpos. A crítica de Boyle às qualidades reais situa-se no plano da *física* e não da *metafísica*, já que os escolásticos consideravam que estas “qualidades reais” eram entidades reais e físicas, às quais

recorriam para explicar os fenómenos. Boyle considerava que a admissão destas entidades em física trazia bastantes problemas. As investigações da natureza que tinham por base a teoria das “qualidades reais” procuravam encontrar as qualidades que eram responsáveis pelos fenómenos naturais. O estudioso da natureza sabia, mesmo antes de iniciar a investigação, quais eram as causas dos fenómenos – as qualidades reais dos corpos naturais. Estas explicações não eram do agrado de Boyle, porque não permitiam levar a investigação das causas dos fenómenos suficientemente longe: “considero que as Escolas ultimamente entretiveram o mundo com a maneira que têm de referir todos os efeitos naturais a certas entidades a que chamam ‘qualidades reais’ e, de acordo com isso, atribuem-lhes uma natureza distinta da modificação da matéria a que pertencem e, nalguns casos, separável de qualquer matéria. Deste modo, na medida em que a sua doutrina é aceite, levaram a pensar que não era necessário, ou que não valia a pena, os homens empenharem-se seriamente na descoberta da natureza das qualidades particulares e dos seus efeitos”³¹⁰.

A aceitação das “qualidades reais” leva a suspender a investigação da natureza das qualidades demasiado cedo e produz somente explicações vagas e generalistas. Segundo Boyle, se for pedido aos que defendem a teoria das qualidades reais que expliquem “como é que a neve ofusca os olhos, respondem que isso se deve à qualidade da ‘brancura’ que está nela, que faz com que todos os corpos muito brancos produzam o mesmo efeito”. E, se for perguntado o que é esta brancura, “dirão em substância não mais do que isto, que é uma qualidade real, que faz com que a parcela de matéria à qual se une se denomine ‘branca’”. Se o inquérito continuar, e se for perguntado “o que é esta entidade real a que chamam ‘qualidade’, descobrir-se-á, como se verá em breve, que se referem a ela do mesmo modo que fazem em relação às suas ‘formas substanciais’ (...), ou pelo menos não as explicarão de modo mais inteligível”. Prosseguindo o inquérito, se alguém perguntar aos defensores das qualidades reais, “como é que os corpos brancos em geral produzem este efeito, o ofuscamento dos olhos, ao passo que não sucede o mesmo com os azuis ou verdes, em vez de dizerem que os corpos brancos refletem em direção ao exterior – e, portanto, aos olhos –, bem mais luz incidente do que os corpos azuis ou verdes, dirão

³¹⁰ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, pp. 300-1: “I consider, that the Schools have of late much Amus'd the World, with a way they have got, of Referring all Naturall Effects to certain Entities, that they call Reall Qualities, and accordingly Attribute to them a Nature distinct from the Modification of the Matter they belong to, & in some cases Separable from all Matter whatsoever, by which Meanes they have, as farre forth as their Doctrine is Acquiesc'd in, made it thought Needlesse or Hopeless for men to Employ their Industry, in searching into the Nature of Particular Qualities, & their Effects.”

talvez que atuam de acordo com as respectivas naturezas”. E, conclui Boyle, ao explicarem os fenómenos naturais deste modo, “tornam fácil a resolução de todos os fenómenos da natureza em geral, mas fazem com que os homens pensem que é impossível explicar algum deles em particular”³¹¹.

Em *The Origin of Forms and Qualities*, Boyle não se limita a criticar as explicações que apontam como causa dos fenómenos as qualidades reais inscritas nos corpos. O seu principal objetivo é averiguar se realmente existem as qualidades reais tal como os escolásticos as concebiam, isto é, se existem nos corpos naturais entidades físicas e reais, distintas da matéria, e que são as causas eficientes dos fenómenos naturais. Alguns escolásticos atribuíam o estatuto de *substâncias* às “qualidades reais”, outros afirmavam que se tratava de entidades parecidas a substâncias. Ambos consideravam, portanto, que as “qualidades reais” eram entidades com subsistência própria e com capacidade de existirem separadamente da matéria. De acordo com Boyle, “uma coisa que as Escolas modernas costumam ensinar acerca dos acidentes é de tal modo incompatível com a nossa doutrina que não é possível omiti-la”. Os Escolásticos modernos ensinam que “se encontram armazenados, nos corpos naturais, qualidades reais e outros acidentes reais que, além de não serem modos da matéria, são entidades reais distintas dela”. De acordo com esta doutrina, “elas podem existir separadas de qualquer matéria”³¹².

As “qualidades reais” eram entidades acopladas à matéria, e a matéria ganhava ou perdia qualidades consoante os processos, naturais ou artificiais, em que estivesse envolvida. Por exemplo, os adeptos das “qualidades reais” explicavam as propriedades

³¹¹ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 301: “if, (for Instance) it be Demanded, how Snow comes to dazle the Eyes, they will answer, that 'tis by a *Quality* of Whiteness that is in It; which makes all very white Bodies produce the same Effect; And if You, ask what this Whiteness is, They will tell you no more in substance, then that tis a *reall Entity*, which denominates the Parcel of Matter, to which it is Joyn'd, White; & if You further Enquire, what this real Entity, which They call a Quality, is, You will find, as Wee shall see anon, that They either Speak of it much after the same rate, that They do of their Substantiall Forms; (as indeed some of the Modern'st teach, That a Quality affects the Matter it belongs to, *per modum formæ secundariæ*, as they speak) or at least they will not Explicate it more Intelligibly. And accordingly if you further Ask them, how white Bodies in Generall do rather Produce this effect of dazling the Eyes, then Green or Blew ones, instead of being told, that the former sort of Bodies reflect Outwards, and so to the Eye farre more of the Incident Light, then the Latter; You shall perchance be told, that 'tis their respective Natures so to act, by which way of dispatching difficulties, they make it very *easy* to solve All the Phænomena of Nature in Generall, but make men think it *impossible* to explicate almost Any of them in Particular”.

³¹² BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 308: “one thing the Modern Schools are wont to teach concerning Accidents, which is too repugnant to our present Doctrine, to be in this place quite omitted, namely that there are in Natural Bodies store of *real Qualities*, and other *real Accidents*, which not onely are no Moods of Matter, but are real Entities distinct from it, and according to the doctrine of many modern Schoolmen may *exist separate* from all Matter whatsoever”.

venenosas que o vidro adquire depois de partido em partes muito pequenas afirmando que havia propriedades que são acrescentadas ao vidro e que lhe conferem um carácter venenoso³¹³. Explicar assim o modo como o vidro se transforma num corpo venenoso é, no entanto, absurdo: “ainda que os poderes dos venenos sejam encarados não só como qualidades reais, mas mesmo como as mais abstrusas, esta faculdade deletéria, que supostamente é uma entidade peculiar e acrescentada ao vidro partido, não é realmente nada distinto do próprio vidro”³¹⁴.

3. Substâncias e acidentes

Como assinala Kultgen, apesar do papel determinante que teve na rebelião contra os princípios de filosofia natural dos peripatéticos, Boyle admite, com os peripatéticos, algumas distinções metafísicas básicas, nomeadamente as distinções entre substância e atributo, essência e acidente, particular e universal e entre causa e efeito³¹⁵. Em *The Origin of Forms and Qualities*, recorre à distinção entre “substância” e “acidente” para mostrar que as “qualidades reais” defendidas por alguns escolásticos têm um estatuto ontológico duvidoso. Trata-se da única ocasião em que Boyle explica a diferença entre estes dois modos fundamentais de ser de toda a realidade criada. Isto não significa, no entanto, que as noções de “substância” e “acidente” não sejam importantes para compreender a natureza ou que não desempenhem nenhum papel na filosofia natural experimental. O que acontece é que, como já foi afirmado várias vezes, Boyle não está interessado em discutir questões metafísicas, não porque desvalorize esta disciplina, mas porque a sua vocação é a filosofia natural experimental. As substâncias e os acidentes existem, e acede-se ao conhecimento das substâncias naturais através dos seus acidentes.

Tendo em vista a crítica a esses seres quiméricos e ininteligíveis que são as “qualidades reais”, Boyle expõe, em *The Origin of Forms and Qualities*, as ideias básicas

³¹³ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 311: “beaten Glass is commonly reckon'd among Poisons (...) I remember Cardan hath a story, That in a Cloister, where he had a Patient then like to die of torments in the Stomach, two other Nuns had been already kill'd by a distracted Woman, that having Casually got Free, had mixt beaten Glass with Pease, that were eaten by these three, and diverse others of the Sisters (who yet escap'd unharm'd)”.

³¹⁴ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 311: “though the powers of Poisons be not onely look'd upon as real Qualities, but are reckon'd among the Abstrusest ones: yet this Deleterious Faculty, which is suppos'd to be a Peculiar and Superadded Entitie in the beaten Glasse, is really nothing distinct from the Glass its self”.

³¹⁵ Cfr. KULTGEN, *Boyle's Metaphysic of Science*, p. 136.

que permitem distinguir as substâncias dos acidentes. A substância designa o elemento mais importante de cada corpo e é o sujeito ou o substrato em que assentam os acidentes. A substância é a entidade que subsiste por si mesma e que, portanto, não depende de outra entidade para existir. Por sua vez, os acidentes necessitam de apoiar-se num sujeito para existirem, e esse sujeito é a substância. A cor, o tamanho e a figura, por exemplo, são acidentes e, portanto, necessitam de um sujeito que sirva de base à sua existência. A substância “é habitualmente definida como uma coisa que subsiste por si mesma e é o sujeito de acidentes (ou, de modo mais claro, uma entidade real ou coisa que não precisa de nenhum ser (criado) para poder existir)”, ao passo que do *acidente*, “diz-se comumente que é *id cuius esse est in esse*”³¹⁶. A substância é, portanto, uma entidade independente e é o sujeito de inerência das propriedades. É algo que está “por debaixo” e que apoia ou suporta os acidentes.

Quanto aos acidentes, ainda que na linguagem comum o adjetivo “acidental” remeta para algo sem importância, em linguagem filosófica a palavra “acidente” significa um tipo de entidade que precisa de outra entidade para existir. Segundo Robert Pasnau, as características mais importantes do conceito de substância, tal como o entendiam os autores escolásticos, são a capacidade de existir autonomamente e de servir de sujeito aos acidentes. Assinala também que estas duas características têm origem nas *Categorias* de Aristóteles³¹⁷. Boyle refere que “Aristóteles, que habitualmente chama às substâncias simplesmente *onta*, entidades, chama com bastante frequência aos acidentes *ontos onta*, entidades de entidades. Estes precisam de uma substância qualquer na qual possam existir, como no seu sujeito de inerência”³¹⁸. As palavras de Boyle permitem concluir que, de um ponto de vista metafísico, isto é, tendo em conta o ser das coisas, qualquer entidade ou é em si, ou é noutro. Não há termo médio: ou é uma substância ou é um acidente.

No sentido de explicar o modo como os acidentes “estão” nos sujeitos, Boyle recorre a conceitos tomados da Lógica. Nesta disciplina, considera-se que a substância “é algo que não pode estar noutro, como no seu sujeito de inerência”, enquanto os acidentes “estão nos sujeitos”, significando isto, de acordo com a Lógica, que o acidente, “apesar

³¹⁶ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 308: “as Substance is commonly defin'd to be a thing that subsists of it self, and is the subject of Accidents, (or more plainly, a real Entity or thing, that needs not any (*created*) Being, that it may exist:) so an Accident is said commonly to be *id cuius esse est in esse*”.

³¹⁷ Cfr. PASNAU, *Metaphysical Themes*, pp. 102-3.

³¹⁸ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 308: “Aristotle, who usually calls Substances simply *ὄντα*, Entities, most commonly calls Accidents *ὄντος ὄντα*, Entities of Entities. These needing the existence of some substance or other, in which they may be, as in their subject of *Inhæsion*”.

de (1) estar noutra coisa, (2) não está nessa coisa como uma parte e (3) não pode existir separadamente da coisa ou sujeito no qual está”³¹⁹. Por exemplo, “uma parede branca é o sujeito de inerência da brancura que se observa nela, e essa mesma brancura, apesar de não estar na parede como uma parte dela, não pode, no entanto, de acordo com os nossos lógicos, existir em lado nenhum fora da parede, apesar de muitos outros corpos poderem ter o mesmo grau de brancura”³²⁰. Os acidentes encontram-se sempre noutro. É da essência da cor inerir em algo. Não existe a brancura separada, mas sim uma parede, uma casa, um papel brancos. Note-se que estas distinções, que Boyle pede emprestadas à Lógica, não dizem respeito apenas a distinções conceptuais sem correspondência com a realidade; pelo contrário, são distinções que visam diferenças reais nos modos de ser das entidades que são, também elas, reais. Estes conceitos referem-se às configurações que o ser adota na realidade.

Partindo destas explicações acerca das substâncias e dos acidentes, Boyle ataca a doutrina das qualidades reais. “Não é difícil”, afirma, “pôr a descoberto a falsidade da opinião escolástica mencionada recentemente relativa às qualidades reais e aos acidentes, a qual me parece, confesso, ser ininteligível ou evidentemente contraditória”. Se estes autores “não admitirem que estes acidentes são modos da matéria, mas [os considerarem] entidades realmente distintas dela e, nalguns casos, separáveis de qualquer matéria, tornam-nos acidentes de nome, mas representam-nos com uma noção que pertence apenas às substâncias”. Boyle reforça aquilo que tinha escrito acerca da substância. A substância “é capaz de subsistir por si própria, sem estar noutra coisa qualquer como num sujeito de inerência”. Por isso, “dizerem-nos que uma qualidade, ou outro acidente qualquer, é capaz de subsistir sem sujeito significa, seja o que for que lhe queiram chamar, que lhe atribuem a verdadeira natureza de uma substância”³²¹.

³¹⁹ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 308: “because Logicians make it the discriminating note of Substance, and Accident, that the former is a thing that cannot be in another, as in its subject of Inhæsiion, tis requisite to know, that according to them, That is said to *Be in a Subject*, which hath these three conditions, That however it (1) *be in another thing*, (2) *is not in it as a part*, and (3) *cannot exist separately* from the thing or subject, wherein it is”.

³²⁰ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 308: “a white Wall is the subject of Inhæsiion of the Whiteness we see in it, which self-same whiteness though it be not in the wall as a part of it, yet cannot the self-same whiteness according to our Logicians exist any where out of the wall, though many other Bodies may have the like degree of whiteness”.

³²¹ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, pp. 308-9: “twill not be hard to discover the falsity of the lately mentioned Scholastick opinion touching real Qualities and Accidents, their doctrine about which does, I confess, appear to me to be either unintelligible, or manifestly contradictory: for speaking in a Physical sense, if they will not allow these Accidents to be Modes of Matter, but Entities really distinct from it, and in some cases separable from all Matter, they make them indeed Accidents in name, but represent them

Somente as substâncias têm o ser como algo próprio e são as únicas entidades com a capacidade de existir de modo separado e independente. É por isso que o termo “real” se aplica com mais propriedade às substâncias. Mas isto não significa que não haja outras entidades “reais” na natureza, outras entidades que “existem”, independentemente da mente humana. Os acidentes são, à sua maneira, reais. Segundo Boyle, “quando uma bola rola ou quando está parada, este movimento ou repouso, ou a figura esférica da bola, não são *nada*, mas não são nenhuma *parte* da bola”³²². Isto é, os acidentes são “algo”, ainda que não sejam uma parte da bola. Como se indicou, Boyle considera que os acidentes são “*ontos onta*”, “entidades de entidades”, que têm necessidade de uma substância na qual possam existir. Ou seja, os acidentes são “algo”, mas não são substâncias, nem partes de substâncias. E são “algo” porque recebem o seu ser das substâncias em que inerem.

As substâncias e os acidentes, que são entes reais, distinguem-se dos “entes de razão”, os quais não possuem uma existência independente da mente humana. Os entes de razão, como por exemplo as personagens fictícias de um romance, têm um certo ser, dado que são pensadas pela potência intelectual. Mas são apenas realidades mentais, que não existem fora do entendimento humano. Francisco Suárez, na disputa 54 das suas *Disputationes Metaphysicæ*, consagrada aos entes de razão, afirma que não são entes verdadeiros e chama-lhes “sombras de entes”. Assinala também que os entes de razão são inteligíveis apenas por analogia e em conexão com os verdadeiros entes³²³.

Boyle recorre frequentemente à noção de “ente de razão” para construir argumentos contra aquelas escolas ou autores que defendem determinadas entidades no Universo e que essas entidades são causas físicas reais. A distinção entre os “entes reais” e os “entes de razão” está na base da crítica de Boyle à noção comum de “natureza”. Logo no início da secção I de *Notion of Nature*, Boyle pede permissão para “inquirir livremente se aquilo a respeito do qual se afirmam tão grandes coisas, e a que se atribuem tantas proezas, é essa coisa quase divina, que nos produziu a nós e a outras coisas, ou se é uma coisa nocional, que nalgum sentido deve ser, pelo contrário, incluída nas nossas produções, devendo-se o seu ser a intelectos humanos”. A noção comum de “natureza” é

under such a notion as belongs onely to Substances; the nature of a Substance consisting in this, That it can subsist of it selfe, without being in any thing else, as in a subject of Inhæasion: so that to tell us, that a Quality, or other Accident may subsist without a subject, is indeed, whatever they please to call it, to allow it the true Nature of Substance”.

³²² BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 309: “When a Bowl runs along or lies still, that *Motion* or *Rest*, or *Globous figure* of the Bowl, is not *Nothing*, and yet it is not any *part* of the Bowl”.

³²³ Cfr. SUÁREZ, *Disputationes Metaphysicæ*, 54. Intro. 1.

um mero ente de razão, sem existência real, e deve-se a uma propensão inscrita na mente humana: “não sei se é ou não uma prerrogativa da alma humana – ela própria um ser verdadeiro e positivo –, a inclinação para conceber todas as outras coisas também como seres positivos e verdadeiros. Mas, seja ou não uma excelência esta propensão para formar tal tipo de ideias, receio que às vezes provoque erros e faça com que pensemos e falemos como se fossem seres verdadeiros e positivos de coisas que são meras quimeras, e algumas delas negações ou privações em si mesmas, como a morte, a ignorância, a cegueira e semelhantes”³²⁴. O “acaso”, que muitos invocavam como causa produtora do mundo e dos corpos naturais, é também um mero ente de razão. Trata-se de “uma causa cega e carente de sentido ou, na verdade, de algo que não é propriamente uma causa, mas uma espécie de *ens rationis*”³²⁵. As formas substanciais dos escolásticos e as qualidades reais não fogem à crítica: “se for dito que a natureza é uma semissubstância, como alguns dos mais modernos escolásticos gostam de chamar às formas substanciais e às qualidades reais, afirmo sem rodeios que não admito tais seres quiméricos e ininteligíveis”³²⁶.

A doutrina das qualidades reais dos escolásticos inclui também, segundo Boyle, as *qualidades sensíveis*. Estas são concebidas como seres reais, isto é, substanciais, que habitam nos corpos naturais, operam sobre os órgãos dos sentidos e são, portanto, responsáveis pelas sensações. Em *The Origin of Forms and Qualities*, Boyle explica o modo como as sensações são produzidas pelos objetos externos e como se chega aos distintos nomes que se atribuem às sensações: “cada órgão dos sentidos, como o olho ou o palato, pode ser ele próprio afetado por objetos externos de modo diverso, e a mente atribui (...) aos objetos do mesmo sentido distintos nomes, chamando a um verde, ao outro azul, a um sabor doce, e a outro amargo, etc. Devido a isto, os homens foram induzidos a construir um longo catálogo de coisas a que, por se relacionarem com os sentidos, chamamos qualidades sensíveis”³²⁷. Este é o modo como aparecem os nomes dados às

³²⁴ BOYLE, *Notion of Nature*, WRB 10, p. 445: “I Know not Whether or no it be a Prerogative in the human Soul, that, as 'tis itself a True and Positive Being, so 'tis apt to conceive all other things, as True and Positive Beings also. But, Whether or no this Propensity, to frame such kind of *Idea's*, suppose an excellency, I fear it occasions mistakes; and makes us think and speak, after the manner of True and Positive Beings, of such things, as are but Chimerical, and some of them Negations or Privations themselves; as Death, Ignorance, Blindness, and the like”.

³²⁵ BOYLE, *Notion of Nature*, WRB 10, pp. 520-1: “Chance (...) is a blind and senseless Cause, or indeed no proper Cause at all, but a kind of *ens rationis*”.

³²⁶ BOYLE, *Notion of Nature*, WRB 10, p. 486: “If it be said, that *Nature* is a *Semi-substantia*, as some of the Modernest Schoolmen are pleas'd to call *substantial Forms*, and *real Qualities*; I roundly answer, that I acknowledge no such Chymerical and Unintelligible Beings”.

³²⁷ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 316: “And because also each Organ of Sense, as the Eye, or the Palat, may be it self differinglly affected by External Objects, the Mind likewise gives the Objects of the

distintas qualidades sensíveis. O problema surge quando se considera que estas qualidades são substâncias: “uma vez que nos familiarizámos com elas antes de possuímos a razão, e que a mente humana tem tendência para conceber quase todas as coisas (inclusivamente as privações, como a cegueira, a morte, etc.) como entidades verdadeiras ou substâncias, como ela própria, temos tendência, desde a infância, a imaginar que estas qualidades sensíveis são seres reais que estão nos objetos que denominam e que têm a faculdade ou poder de operar semelhantes coisas”³²⁸. O tema das qualidades reais será tratado mais à frente. Mas é importante desde já assinalar que a crítica de Boyle a este modo de conceber as qualidades sensíveis não põe em causa a realidade das qualidades sensíveis já que, por serem qualidades, são também acidentes e possuem, portanto, alguma realidade.

4. A relação entre as substâncias e os acidentes

Viu-se já que Boyle partilha a tese de que o próprio dos acidentes é inerirem nas substâncias. Não é possível que os acidentes existam autonomamente, separados da substância. É possível determinar o modo como Boyle concebe a relação entre as substâncias e os acidentes partindo dos conceitos de *geração*, *corrupção* e *alteração*, usados para explicar as mudanças que ocorrem no mundo natural, e que Boyle menciona em *Forms and Qualities*.

Boyle recorre a estes conceitos para identificar os tipos fundamentais de mudanças que podem ocorrer na natureza. É pelas suas qualidades que os corpos “atuam noutros corpos e, por essas ações, produzem nesses corpos, e às vezes em si mesmos, aquelas mudanças a que às vezes chamamos alterações, e outras vezes geração e corrupção”³²⁹. A geração e a corrupção dizem respeito às mudanças substanciais. Pela geração, produz-

same Sense distinct Appellations, calling one colour Green, the other Blew, and one tast Sweet, and another Bitter, &c. Whence Men have been induc'd to frame a long Catalogue of such Things as, for their relating to our Senses, we call Sensible Qualities”.

³²⁸ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, pp. 316-7: “because we have been conversant with them, before we had the use of Reason, and the Mind of Man is prone to conceive almost every Thing (nay even Privations, as Blindness, Death, &c.) under the notion of a true Entitie or Substance as it self is, we have been from our Infancy apt to imagine, that these Sensible Qualities are Real Beings, in the Objects they denominate, and have the faculty or power to work such and such things”.

³²⁹ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 298: “as tis by their Qualities, that Bodies act Immediately upon our Senses, so 'tis by vertue of those Attributes likewise, that they act upon Other bodies, & by that action produce in Them, & oftentimes in Themselves those Changes, that sometimes we call Alterations, and sometimes Generation, or Corruption”.

se uma nova substância e, pela corrupção, as substâncias deixam de ser o que são, e transformam-se noutras substâncias. Já a alteração diz respeito às mudanças acidentais. Neste caso, as substâncias modificam-se, mas apenas acidentalmente, e não deixam de ser as substâncias que são. Nem todas as mudanças no mundo natural têm a mesma “radicalidade”: a combustão de um corpo e a aparição de outros corpos, que resultam dessa combustão, não são mudanças da mesma ordem das produzidas pela simples modificação da temperatura e da cor do corpo. A geração e a morte de um ser vivo são mudanças mais radicais do que as alterações de tamanho, forma e cor que ocorrem nesse ser vivo ao longo da vida.

Para explicar as modificações acidentais, em que ocorre uma alteração e não uma corrupção do sujeito, é necessário reconhecer que existe um substrato que permanece e que é o sujeito dessas mudanças. Este sujeito ou substrato é a substância. Num texto dedicado ao estudo da relação entre as capacidades da razão humana e os mistérios da fé, Boyle afirma que Deus é uma substância sem acidentes. O mesmo não se verifica nas substâncias materiais: “os filósofos, verificando que, não apenas todos os tipos de corpos, mas também as almas imateriais dos homens (e dos anjos, supondo que existem estes seres), possuem qualidades, que são acidentes, chegaram à conclusão de que há uma substância, que é o sujeito dos acidentes ou, como dizem os escolásticos, *substare accidentibus*”³³⁰. Esta conclusão dos filósofos não pode, no entanto, aplicar-se ao próprio Deus, porque o intelecto, “encontrando em si mesmo uma noção de um ser perfeito e, portanto, existente, ao considerar que ser sujeito de acidentes não está de acordo com a maior perfeição possível, conclui que em Deus não há acidentes”. Acrescenta ainda que esta conclusão não é exclusiva do cristianismo e que foi “adotada como parte da teologia natural, e mantida por diversos filósofos, por motivos metafísicos e outros meramente racionais”³³¹.

³³⁰ BOYLE, *Advices about Things Transcending Reason*, WRB 9, p. 413: “Philosophers, considering that not only all sorts of Bodies, but the immaterial Souls of Men (and Angels themselves, supposing such Beings) are all endowed with Qualities which are Accidents, have included it in the very notion of a substance, to be the subject of Accidents, or as the Schoolmen speak, *substare Accidentibus*”.

³³¹ BOYLE, *Advices about Things Transcending Reason*, WRB 9, p. 413: “But the infranchised Intellect, finding in it self a notion of an absolutely perfect, and therefore existent Being; and considering that to be the subject of Accidents, is not a thing agreeable to the highest perfection possible; it concludes, that in God there are no Accidents. And this Conclusion has been embraced as a part, not only of Christian, but of Natural Theology; and maintain'd by divers Philosophers themselves, upon Metaphysical and other meerly rational grounds”.

O texto antes referido de *Forms and Qualities* alude também à existência de um sujeito de acidentes que permanece quando ocorrem alterações accidentais: “quando uma bola rola ou está parada, este movimento ou repouso, ou a figura esférica da bola, não são *nada*, mas não são nenhuma parte da bola; a substância completa da bola manter-se-ia mesmo que lhe faltasse um qualquer destes acidentes”³³². A bola adquire e perde acidentes, sofre alterações accidentais, sem que o seu núcleo substancial se altere. A bola pode estar em movimento ou em repouso, mas não deixa de ser a mesma bola, e o que permite afirmar que se trata da mesma bola é algo que permanece através da alteração e que dá razão da identidade da bola. A substância, que é o que a bola é de maneira primordial e fundamental, é o suporte das determinações que aparecem e desaparecem com as alterações. De modo semelhante, os corpos naturais sofrem modificações accidentais sem que a substância seja destruída, isto é, sem que haja corrupção.

Aliás, a crítica à doutrina das qualidades reais, bem como o que expõe em *Forms and Qualities* relativamente aos modos da matéria, permite concluir que a própria substância não é algo estático e imutável. A doutrina das qualidades reais, que Boyle pretende refutar, é que apresenta a substância e os acidentes como duas realidades distintas, ao considerar que as qualidades são substâncias, ou que têm um estatuto ontológico muito próximo das substâncias. Esta teoria convida a conceber a substância como algo desvinculado dos acidentes, como uma espécie de núcleo invisível que se encontra por debaixo das aparências exteriores, e onde os acidentes pousam e “levantam voo” sempre que ocorrem alterações accidentais.

Como se viu, Boyle concebe as substâncias e os acidentes como entidades diversas, mas apenas relativamente ao modo de ser. Não se trata de entidades que possam existir separadamente. No plano do “ser”, as substâncias e os acidentes são realmente distintos. A substância tem uma consistência superior à dos acidentes, e os acidentes não são autossuficientes ou independentes, e só podem existir inerindo na substância. Os acidentes recebem o seu ser da substância, são sustentados por ela, já que não são capazes de existir por si próprios. Os acidentes “são” na substância, mas não num sentido “topográfico”, não no sentido em que um corpo está no outro. Os acidentes não estão nas substâncias como um corpo está sobre outro corpo. Recordemos as palavras de Boyle:

³³² BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 309: “When a Bowl runs along or lies still, that *Motion* or *Rest*, or *Globous figure* of the Bowl, is not *Nothing*, and yet it is not any *part* of the Bowl; whose whole Substance would remain, though it wanted which you please of these Accidents”.

“uma parede branca é o sujeito de inerência da brancura que se observa nela, e essa mesma brancura, apesar de não estar na parede como uma parte dela, não pode, no entanto, de acordo com os nossos lógicos, existir em lado nenhum fora da parede, apesar de muitos outros corpos poderem ter o mesmo grau de brancura”³³³. Os acidentes são mais do que nada, na medida em que recebem o seu ser da substância em que inerem, e estão nas substâncias, mas não como partes, não como os corpos que estão junto a outros corpos. As poucas palavras de Boyle relativas à relação entre as substâncias e os acidentes, bem como a sua crítica às qualidades reais, levam a pensar que há uma relação intrínseca entre as substâncias e as suas qualidades e acidentes.

5. Os modos da substância

Segundo Boyle, as qualidades não são substâncias ou “semisubstâncias” separadas da matéria, mas “modos” das substâncias materiais. É inadmissível a teoria segundo a qual “se encontram armazenados, nos corpos naturais, qualidades reais e outros acidentes reais que, além de não serem modos da matéria, são entidades reais distintas dela”. Acrescenta ainda, como vimos, que, se os defensores das qualidades reais “não admitirem que estes acidentes são modos da matéria, mas [os considerarem] entidades realmente distintas dela e, nalguns casos, separáveis de qualquer matéria, tornam-nos acidentes de nome, mas representam-nos com uma noção que pertence apenas às substâncias”³³⁴.

Mas o que são os modos da matéria? Que tipo de existência têm estes “modos”? E como é que se relacionam com a substância material? Como já foi assinalado, Boyle pretende evitar discussões metafísicas detalhadas, e o caso dos modos da matéria não foge à regra. Em *Forms and Qualities*, não explica o que são os modos e como é que estes se relacionam com a substância material, e dá como suposto que os seus leitores conhecem o significado do conceito de “modo”. Uma das possibilidades de entender o conceito de

³³³ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 308: “a white Wall is the subject of Inhæsiion of the Whiteness we see in it, which self-same whiteness though it be not in the wall as a part of it, yet cannot the self-same whiteness according to our Logicians exist any where out of the wall, though many other Bodies may have the like degree of whiteness”.

³³⁴ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, pp. 308-9: “if they will not allow these Accidents to be Modes of Matter, but Entities really distinct from it, and in some cases separable from all Matter, they make them indeed Accidents in name, but represent them under such a notion as belongs onely to Substances”.

modo usado por Boyle é considerar o que autores como Francisco Suárez e Descartes, que Boyle conhecia, escreveram sobre o tema³³⁵.

Suárez apresenta as suas ideias acerca dos modos das substâncias nas *Disputationes Metaphysicæ*, obra que Boyle conhece e que critica nalguns aspetos em *Forms and Qualities*. Já Descartes é, segundo Pasnau, o mais importante proponente dos “modos” no século XVII³³⁶. No entender de Pasnau, embora Suárez seja um dos mais importantes autores que escreveu sobre metafísica no século XVII, a sua importância é absurdamente exagerada por alguns estudiosos daquele período. Alguns chegaram mesmo a considerar que o mundo moderno conheceu a filosofia medieval por intermédio das suas obras, o que é tão absurdo como considerar que o principal canal pelo qual a filosofia analítica chegou ao século XXI foi David Lewis. Ainda assim, no que respeita ao tema dos modos, Suárez foi um autor extremamente importante pela maneira detalhada e clara como os explicou, e pela importância que têm na sua metafísica³³⁷. Na *Disputatio VII*, Suárez refere uma distinção real existente na natureza, a que chama “distinção modal”. Segundo Suárez, deve considerar-se uma distinção real entre as coisas criadas (*ex natura rei*), anterior à operação do intelecto, que não é como a que ocorre entre duas “*res*” ou entidades que são inteiramente distintas. Esta distinção pode ser chamada “real” no sentido genérico do termo, dado que ocorre verdadeiramente na realidade e não procede de uma denominação extrínseca feita pelo intelecto. Ainda assim, para a distinguir da outra distinção real principal, pode ser chamada “distinção na natureza das coisas” ou “distinção modal”, pois ocorre sempre entre alguma “*res*” e o seu “modo”³³⁸. Considerando estes dois tipos de distinções apresentadas por Suárez, a distinção real – distinção “*res*”-“*res*” – e a distinção modal – “*res*”- modo –, pode dizer-se que os defensores das qualidades reais aplicaram a distinção “*res*”-“*res*” para distinguirem as substâncias materiais das suas qualidades, ao passo que Boyle tem em mente a distinção “*res*”- modo. Segundo o autor espanhol, entre as coisas criadas, para além das entidades – as substâncias, que são, por assim dizer, as raízes das coisas –, há também determinados modos reais, que são algo positivo e que atuam sobre essas entidades, dotando-as de algo

³³⁵ Nos próximos parágrafos seguimos o que se encontra no capítulo 13 da obra de Robert Pasnau, *Metaphysical Themes* (pp. 244-275).

³³⁶ Cfr. PASNAU, *Metaphysical Themes*, p. 262.

³³⁷ Cfr. PASNAU, *Metaphysical Themes*, p. 253.

³³⁸ Cfr. SUÁREZ, *Disputationes Metaphysicæ*, 7.1.16.

que está fora da sua essência completa como indivíduos que existem na realidade³³⁹. Os modos são reais, mas não no sentido em que o são as substâncias³⁴⁰.

De acordo com Pasnau, Suárez formula de maneira explícita uma concepção realista dos modos, e atribui-lhes um papel central na sua metafísica. Esta concepção realista de Suárez teve impacto na maneira como os filósofos do século XVII abordaram o tema dos modos. Tal como Suárez, Descartes refere-se também a uma “distinção modal”. Nos *Principia Philosophiæ*, apresenta três tipos de distinção: “real, modal e distinção de razão, feita por via do pensamento”³⁴¹. A distinção real “encontra-se propriamente entre duas ou várias substâncias”. Já a distinção modal admite duas espécies: uma entre “o modo a que chamamos maneira e a substância da qual ele depende e que diversifica; e a outra entre duas diferentes maneiras de uma mesma substância”³⁴². Pasnau considera que Descartes, tal como Suárez, tem uma teoria realista dos modos³⁴³.

Tendo em conta a maneira como Suárez e Descartes entendiam a noção de “modo”, é provável que Boyle tenha em mente uma teoria semelhante, isto é, uma teoria realista acerca dos “modos”. Sendo assim, as qualidades, que são modos, são algo real, ainda que não no sentido em que são reais as substâncias. Além disso, a distinção entre os modos e as substâncias, ou entre as qualidades e as substâncias, é uma distinção real.

O “modo” e a “distinção modal” não comprometem a unidade de cada corpo natural. Pelo contrário, a teoria dos modos garante a unidade entre a substâncias e as qualidades, ao passo que a doutrina das qualidades reais dos escolásticos a compromete, uma vez que as qualidades se justapõem à substância. A teoria dos modos considera que as qualidades – que são, segundo Boyle, modos da matéria –, determinam, afetam ou modificam a substância. As substâncias materiais não podem existir sem nenhuma determinação accidental, sem nenhuma modificação, sem serem afetadas de algum modo. Os corpos naturais são “compostos por matéria e acidentes necessários”, e possuem “uma modificação essencial”, “uma maneira determinada de existência”³⁴⁴.

³³⁹ Cfr. SUÁREZ, *Disputationes Metaphysicæ* 7.1.17.

³⁴⁰ Cfr. SUÁREZ, *Disputationes Metaphysicæ* 7.1.19.

³⁴¹ Cfr. DESCARTES, *Principia Philosophiæ*, I, 60.

³⁴² Cfr. DESCARTES, *Principia Philosophiæ*, I, 61.

³⁴³ Cfr. PASNAU, *Metaphysical Themes*, p. 266.

³⁴⁴ Cfr. BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, pp. 324-5.

A doutrina dos modos da matéria esclarece a maneira como Boyle concebe a relação entre as substâncias e os acidentes dos corpos naturais. A substância não é um substrato desvinculado dos acidentes, nem os acidentes se justapõem à substância de um modo extrínseco. Por isso, a substância não pode ser um mero substrato que permanece imóvel e invariável, que subjaz ao fluxo das alterações accidentais. As qualidades e os acidentes são “algo” da substância, e as mudanças accidentais pressupõem que a própria substância se altera, ainda que de modo accidental. Quando ocorrem variações accidentais, não é possível que somente mudem os acidentes, já que isso significaria considerar a substância como um substrato imutável e invariável, que se encontra “tapado” pelos acidentes. A própria substância muda, ainda que não de modo radical. Por exemplo, quando a água é aquecida, não ocorre somente um aumento de temperatura, isto é, não ocorre apenas uma alteração no acidente “temperatura”: a água toda fica mais quente. Os acidentes são determinações ou explicitações da substância, são os diversos semblantes que a substância adota. A substância não existe sem acidentes, e os acidentes não podem existir sem a substância. A substância e os acidentes são, portanto, dois princípios que se exigem de forma recíproca e que se influenciam mutuamente.

6. Os dez predicamentos: a substância e os acidentes

Outra maneira de entender o modo como Boyle concebe a relação entre a substâncias e os acidentes é considerar a teoria dos dez predicamentos, que apresenta em *Forms and Qualities* com o objetivo de refutar a doutrina das qualidades reais. Quando os lógicos dividem as coisas que existem em “dez predicamentos ou géneros mais altos das coisas, a substância é um deles, e os restante nove são acidentes”³⁴⁵. Os modos fundamentais de ser aos quais se reduz toda a realidade criada são, de acordo com esta divisão, a substância e os acidentes. Os acidentes admitem diversidade e classificam-se em nove grupos. A substância e os nove tipos de acidentes constituem os dez géneros supremos do ente, chamados também predicamentos ou categorias. Esta divisão não inclui o ente infinito – Deus –, nem os entes de razão – entes que dependem da mente humana para existir. Diz respeito somente aos entes reais e finitos.

³⁴⁵ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 308: “when things are divided by Logicians into 10 Prædicaments, or highest genuses of things, Substance making one of them, all the nine other are of Accidents”.

O primeiro dos gêneros supremos do ente real finito é a substância finita. As substâncias finitas podem ser materiais ou imateriais, corpóreas ou incorpóreas. Das substâncias imateriais fazem parte os anjos e a alma humana, que se distinguem das substâncias materiais em vários aspetos. Deus é também uma substância, mas, por ser uma substância infinita, não está incluída nesta categoria. Além de ser uma substância infinita, é eterna. No contexto de uma discussão sobre a noção de “eternidade” em *Things Above Reason*, Boyle anuncia que vai propor algo que “não pode ser negado, que alguma substância – quer seja, como acredito, Deus ou, como dizem os peripatéticos, o mundo, ou, como argumentam os epicuristas, a matéria –, nunca teve início, isto é, é desde sempre”³⁴⁶. Deus é uma substância, mas não é uma substância com as características das substâncias materiais. Uma das diferenças é, como já foi referido, que Deus é uma substância que não é sujeito de acidentes: o intelecto, “encontrando em si mesmo uma noção de um ser perfeito e, portanto, existente, e, ao considerar que ser sujeito de acidentes não está de acordo com a maior perfeição possível, conclui que em Deus não há acidentes”³⁴⁷.

Segundo Boyle, o que faz com que um ente finito seja uma substância é que subsista por si mesmo e que seja sujeito de acidentes. Esta autossubsistência e independência significam que a substância não necessita, ao contrário dos acidentes, de outro ser natural para existir. A substância é “uma entidade real, que não precisa de nenhum outro ser (criado) para existir”³⁴⁸. Evidentemente, todos os seres criados dependem de outros seres para existir: os seres vivos precisam de outros seres vivos para nascer, e têm uma permanente necessidade de outras criaturas para continuarem a existir. O que está em causa na noção de “subsistência” que Boyle apresenta tem que ver com o *ser*, com a *existência*: os acidentes “recebem” o ser da substância, ao passo que as substâncias têm o ser em si próprias e não participam do ser de outras. Por outro lado, todas as substâncias criadas recebem o seu ser de Deus e necessitam do concurso divino para existir, e “transmitem” o ser que recebem de Deus aos acidentes. Por isso, tanto as

³⁴⁶ BOYLE, *Things Above Reason*, WRB 9, p. 378: “I will propose somewhat that cannot be denied, which is, that some substance or other, whether, as I believe, *God*, or as the Peripatetics say, the *World*, or as the Epicureans contend, *Matter*, never had a beginning, that is, has been for ever”.

³⁴⁷ BOYLE, *Advices about Things Transcending Reason*, WRB 9, p. 413: “the enfranchised Intellect, finding in it self a notion of an absolutely perfect, and therefore existent Being; and considering that to be the subject of Accidents, is not a thing agreeable to the highest perfection possible; it concludes, that in God there are no Accidents”.

³⁴⁸ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 308: “Substance is (...) a real Entity or thing, that needs not any (*created*) Being, that it may exist”.

substâncias como os acidentes dependem de Deus para existir. Deus, pelo contrário, não necessita de nenhuma criatura para existir. Todas as realidades dependem de Deus; acerca dele “os nossos intelectos limitados e obscurecidos não são capazes de enumerar e discernir senão algumas prerrogativas que são manifestamente evidentes”, como por exemplo: “1. a autoexistência e o ter a existência real incluída na ideia da sua essência; em seguida, a independência de quaisquer outros seres; 3. a eternidade; 4. a autossuficiência; 5. a onisciência; 6. a imensidão e onipresença; 7. a simplicidade ou imunidade a qualquer composição; 8. ser a causa do Universo e de todas as substâncias criadas que o compõem”. Deus é “a única substância no sentido estrito do termo, quando este é definido como um ser que subsiste por si próprio, já que nenhum ser, à exceção de Deus, é capaz de subsistir pelo seu próprio poder. Tem de ser continuamente mantido pelo influxo constante do poder conservador de Deus”³⁴⁹.

Quanto aos acidentes, que afetam ou determinam as substâncias, eles incluem a quantidade, que diz respeito à extensão dos corpos, e as qualidades, como por exemplo o som e as cores, as diversas tendências naturais dos seres vivos, as virtudes e os vícios do homem, etc. Cada um dos nove acidentes – a quantidade, a qualidade, a relação, o onde, a posição, a posse, o quando, a ação e a paixão – possui uma essência própria e, por isso, determina a substância de um modo próprio. Tanto a quantidade como as qualidades “são” nas substâncias e participam do seu ser. A primeira confere-lhes extensão, peso ou volume, ao passo que as qualidades afetam as substâncias conferindo-lhes cor, dureza, e um determinado sabor. Dos acidentes que a teoria dos predicamentos identifica, uns ocorrem tanto nas substâncias materiais como nas substâncias imateriais: é o caso das qualidades, da ação e da paixão. Já a quantidade, que está relacionada com a magnitude, a divisibilidade, a medida e o número, ocorre somente nas substâncias materiais. Qualquer substância material é sempre substrato do acidente “quantidade”. Todas as substâncias corpóreas possuem uma quantidade determinada, que se manifesta na sua extensão, magnitude e volume.

³⁴⁹ BOYLE, *Appendix to the First Part of the Christian Virtuoso*, WRB 12, p. 402: “Upon how many accounts God is a most singular being, our dim and bounded intellects are not able to enumerate or discern, but some prerogatives are manifest enough: As 1. God's self-existence, and his having his actual existence included in the idea of his essence. Next, his independency from the other beings whatsoever. 3. His eternity. 4. His self-sufficiency. 5. His omniscience. 6. His immensity and onipresence. 7. His simplicity, or immunity from all composition. 8. His being the cause of the universe, and all the created substances that compose it. So that, indeed, he is the only substance, in the strict sense of that word, as it is taken in, when it is defined a being that subsists of itself; since no being but God can subsist by its own power, but must be continually upheld by the constant influx of the conserving power of God”.

Segundo Boyle, o que distingue as substâncias corpóreas das substâncias imateriais é a extensão. Em *Appendix to the Christian Virtuoso*, assinala, pela boca de um dos interlocutores do diálogo, o seguinte: “quando digo que um espírito é uma substância incorpórea, aquele a quem me dirijo não precisa de empregar (...) a imaginação para formar a noção ou ideia que eu provoço na sua mente. E, se responder que, quando ouve as palavras ‘substância incorpórea’, imagina um corpo etéreo ou outro corpo qualquer bastante fino, subtil e transparente, devo responder que isso provem de um hábito vicioso que ele próprio adotou, que consiste em imaginar alguma coisa sempre que é preciso conceber alguma coisa, apesar de essa coisa ser de uma natureza que impede que seja verdadeiramente representada por uma imagem qualquer na imaginação”. Segundo Boyle, sendo um espírito uma substância indivisível, “a porção de ar ou éter, com a qual ele tentou recentemente representar um espírito para si próprio, é completamente inapropriada, pois nem o ar, nem qualquer outro corpo, podem ser imaginados sem extensão e, portanto, sem serem divisíveis (real ou mentalmente). Consequentemente, o que quer que seja este fantasma, não pode (em sã filosofia) ser a ideia ou noção verdadeira de ‘espírito’, que é (...) uma substância que não é divisível em partes”³⁵⁰.

7. A extensão

Também não é possível conceber um corpo sem extensão. Ao contrário dos espíritos, os corpos são extensos, isto é, são constituídos por partes que estão “fora” umas das outras: “a própria natureza da extensão corpórea exige que haja *pars extra partem*; uma parte, seja ela real ou concebida, que está localizada ‘sem’ outra e que não é exatamente coextensiva com ela”³⁵¹. A extensão é um acidente que todas as substâncias

³⁵⁰ BOYLE, *Appendix to the First Part of the Christian Virtuoso*, WRB 12, pp. 389-90: “When I say, that a spirit is incorporeal substance, he that I speak to needs not employ (...) his imagination, to form the notion or idea I would excite in his mind. And if he should answer, that when he hears the words incorporeal substance, he imagines some ærial or other very thin subtil and transparent body, I shall reply, that this comes from a vicious custom he has brought himself to, of imagining something whenever he will conceive any thing, though of a nature incapable of being truly represented by any image in the fancy. But if I shall add, that a spirit is a substance indivisible, the portion of air or æther, by which he lately endeavoured to represent to himself a spirit, will be altogether improper; since neither the air, nor any other body, can be imagined without extension, and therefore without divisibility (actual or mental); and consequently this phantasm, whatever it be, cannot (in sound philosophy) be a true notion or idea of a spirit, which is (or as it is) a substance indivisible into parts”.

³⁵¹ *Boyle Papers*, Vol. 2, fol. 22: “the very Nature of Corporeal Extension requires, that there be *Pars extra partem*, one Part, whether actual or designable, that is placed without another, and not precisely coextended with it”.

materiais possuem, mas que, por ser um acidente, não existe autonomamente: não existe a extensão quatro metros, o que existe são substâncias com quatro metros de extensão.

Apesar de a extensão ser um acidente de todas as substâncias materiais, isto não significa que as substâncias materiais possam ser reduzidas totalmente à extensão como – no entender de Boyle – defendia Descartes. Boyle alude à noção cartesiana de corpo em *Excellency of Theology*. Este texto é uma carta dirigida a um adepto da filosofia cartesiana com o objetivo de mostrar que é insustentável a posição de todos os naturalistas que, sem se oporem expressamente à teologia, sustentam que se trata de uma disciplina inferior à filosofia natural. Boyle não concorda com esta ideia e procura mostrar que o estudo da teologia é preferível ao estudo da filosofia natural, apresentando um conjunto de argumentos positivos em defesa da sua tese e defendendo-se de possíveis objeções. Os defensores da superioridade da filosofia natural afirmam muitas vezes que o estudo da física tem uma característica fundamental que a distingue do estudo da teologia, que é “a certeza e a clareza” dos seus resultados. Isto faz com que o estudo das matérias físicas seja mais agradável ao intelecto do que o estudo de assuntos teológicos, já que a teologia é “obscura e incerta” relativamente aos assuntos de que trata e, ao contrário do que ocorre na filosofia natural, na teologia há “bastantes controvérsias entre diversas fações”³⁵². Boyle responde a esta possível objeção invocando a noção de “corpo”. Esta noção, que é, em seu entender, uma das mais importantes na física, é obscura, sendo por isso motivo de disputa entre várias fações. “A natureza do corpo em geral” é um assunto que os homens se habituaram a pressupor que “está completamente compreendido”, mas realmente é algo que não se conhece com clareza. De acordo com Boyle, “uma vez que as substâncias corpóreas estão por todo o lado e que estamos continuamente em contacto com elas, poderia pensar-se que um objeto tão familiar, que de modo tão assíduo e de maneiras tão variadas afeta os nossos sentidos (...), fosse perfeitamente cognoscível”. Mas não é isto que sucede: “a noção de corpo em geral, ou, o que faz com que algo seja uma substância corpórea, e que permite discriminá-la de todas as outras coisas, é uma noção que se discute com ardor, mesmo entre os filósofos modernos”³⁵³. Em seguida, aborda a noção

³⁵² BOYLE, *Excellency of Theology*, WRB 8, p. 64: “the study of Physicks has one Prerogative, (above that of Divinity,) which, as it is otherwise a great Excellency, so does much add to the *Delightfulness* of it. I mean, the Certainty, and Clearness, and the thence resulting Satisfactoriness of our Knowledge of Physical, in comparison of any we can have of Theological matters, whose being Dark and Uncertain, the Nature of the things themselves, and the numerous Controversies of differing Sects about them, sufficiently manifest”.

³⁵³ BOYLE, *Excellency of Theology*, WRB 8, p. 66: “I will here touch upon a couple of Subjects, which men are wont to believe to be, and which indeed ought to be, the most throughly understood; I mean the

cartesiana de “corpo”, e adverte o interlocutor que o “seu favorito Descartes, ao fazer consistir a natureza de um corpo completamente na extensão, tem uma noção dele que é mais fácil de criticar do que de substituir por uma melhor”. Esta noção está tão carregada de dificuldades, que alguns amigos do recetor da carta, “por outro lado bastante inclinados para a filosofia cartesiana, não sabem como assentir a ela”³⁵⁴.

Estas passagens relativas à noção cartesiana de corpo indicam que Boyle está longe da ideia segundo a qual as substâncias materiais podem ser reduzidas à extensão. Há, no entanto, noutros textos, afirmações de Boyle que podem levantar dúvidas sobre este ponto; uma das mais claras encontra-se em *Forms and Qualities*: “estou de acordo com a generalidade dos filósofos até agora, em conceder que existe uma matéria universal ou católica comum a todos os corpos, com o que quero dizer uma substância extensa, divisível e impenetrável”³⁵⁵. Ou também a seguinte, que está no mesmo texto: “ensinamos (mas sem o declarar perentoriamente) (...) que a matéria dos corpos naturais é a mesma, isto é, uma substância extensa e impenetrável”³⁵⁶. E, em *Usefulness of Natural Philosophy*, assinala, no contexto de uma discussão com os epicuristas, que defendem que o movimento é inato à matéria e que o mundo foi produzido pelo choque de átomos no vazio, que “o movimento não é, de modo algum, necessário à essência da matéria, a qual parece consistir na extensão, já que a matéria não é menos matéria quando está em repouso do que quando se encontra em movimento”³⁵⁷.

Nenhuma destas citações autorizam, no entanto, a inferir que as substâncias materiais consistem unicamente de extensão. Quando Boyle refere uma matéria universal

Nature of Body in general, and the Nature of Sensation. And for the first of these, since we can turn our selves no way, but we are every where environ'd, and incessantly touch'd by Corporeal Substances, one would think that so familiar an Object, that does so assiduously, and so many ways affect our Senses, and for the knowledge of which we need not inquire into the distinct Nature of particular Bodies, nor the properties of any one of them, should be very perfectly known unto us. And yet the Notion of Body in general, or *what it is that makes a thing to be a Corporeal Substance, and discriminates it from all other things*, has been very hotly disputed of, even among the modern Philosophers”.

³⁵⁴ BOYLE, *Excellency of Theology*, WRB 8, pp. 66-7: “though your Favourite *Des-Cartes*, in making the nature of a Body to consist in Extension every way, has a notion of it, which 'tis more easie to find fault with, than to substitute a better (...) some Friends of yours, otherwise very inclinable to the *Cartesian* Philosophy, know not how to acquiesce in it”.

³⁵⁵ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 305: “I agree with the generality of Philosophers so far, as to allow, that there is one Catholick or Universal Matter common to all Bodies, by which I mean a Substance extended, divisible and impenetrable”.

³⁵⁶ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 333: “We teach then (but without peremptorily asserting it,) First, That the Matter of all Natural Bodies is the Same, namely a Substance extended and impenetrable”.

³⁵⁷ BOYLE, *Usefulness of Natural Philosophy*, I, p. 252: “it is plain that Motion is no way necessary to the Essence of Matter, which seems to consist in extension: For Matter is no less Matter, when it rests, then when it is in motion”.

comum a todos os corpos, e que esta matéria é uma substância extensa, divisível e impenetrável, não está a declarar que as substâncias materiais ou os corpos, tal como se encontram na natureza, depois da criação do mundo, consistam meramente na extensão, divisibilidade e impenetrabilidade. Pode dizer-se é que esta matéria universal é um dos “ingredientes” ou princípios das substâncias materiais ou dos corpos tal como se encontram na natureza, e que é esta matéria universal que faz com que os corpos ou as substâncias materiais sejam extensas, divisíveis e impenetráveis. E, embora o movimento não faça parte da essência da matéria, isto não significa que os corpos não possuam movimento interno, que consistam somente em extensão, e que sejam substâncias passivas e inertes, carentes de dinamismo interno. Na verdade, o movimento é uma propriedade essencial da natureza, como defende Boyle em *Of Absolute Rest in Bodies*, texto em que mostra, recorrendo a observações e experiências, que não há repouso absoluto na natureza e que, mesmo quando parece que os corpos estão em repouso absoluto, na verdade encontram-se num estado a que poderíamos chamar “estado de equilíbrio”. Quando, em *Usefulness of Natural Philosophy*, assinala que a essência da matéria é a extensão e não o movimento, está a caracterizar a matéria antes de Deus ter atuado sobre ela e de ter formado o mundo e os corpos que nele se encontram. Neste texto, além de criticar a explicação epicurista da formação do mundo, mostra-se de acordo com Anaxágoras em que, “apesar de ter acreditado, como Aristóteles antes dele, que a matéria era eterna, ainda assim percebeu que, uma vez que a noção de ‘matéria’ não incluía necessariamente o movimento, era necessário considerar uma *Mens*, que é como designa Deus, para pôr esta matéria preguiçosa em movimento”³⁵⁸.

Do que não há dúvidas é que a extensão é um acidente primordial das substâncias materiais. Trata-se da sua nota mais fundamental e a que as distingue das substâncias espirituais. Ainda que a extensão seja um acidente, ela está intimamente relacionada com a natureza da substância material. Em *Spring of the Air*, Boyle declara que a “extensão (...) parece ser a propriedade mais essencial de um corpo, já que é inseparável dele”³⁵⁹.

³⁵⁸ BOYLE, *Usefulness of Natural Philosophy*, I, WRB 3, p. 252: “I finde that *Anaxagoras*, though he believed, as *Aristotle* did after him, that Matter was Eternal, yet he discern'd that the notion of Matter not necessarily including motion, there was a necessity of taking in a *Mens*, as he stiles God, to set this sluggish Matter a moving”.

³⁵⁹ BOYLE, *Spring of the Air*, WRB 1, p. 198: “extension (...) indeed seems the property most essential to, because inseparable from a Body”.

Mas, além da extensão, os corpos possuem um conjunto de qualidades intimamente ligadas à sua natureza.

8. As qualidades essenciais

A partir do exame à doutrina das qualidades reais e da análise de algumas passagens de *Forms and Qualities*, pode concluir-se que as qualidades não são entidades reais no sentido de poderem subsistir autonomamente, sem estarem vinculadas a uma substância. As qualidades têm o modo de ser próprio dos acidentes e contribuem ativamente para a caracterização das substâncias, no sentido em que as determinam e modificam. Contrariamente às dimensões quantitativas, que só existem nos entes materiais, as qualidades encontram-se também nas substâncias imateriais. A alma humana, por exemplo, possui potências operativas, que a tornam capaz de levar a cabo determinadas atividades, e faculdades como a inteligência, a vontade e a memória, que permitem ao homem entender, querer e recordar.

Todos os corpos – animados e inanimados, dotados ou não de sensibilidade – possuem uma grande variedade de qualidades, que dependem do seu modo específico de ser. Umas estão mais relacionadas com o modo específico de ser do corpo, outras estão mais afastadas da natureza do corpo. Boyle recorre à doutrina dos predicáveis para identificar as qualidades que estão intimamente relacionadas com o modo de ser. A noção de “acidente” é “usada pelos lógicos e pelos filósofos em dois sentidos distintos. Por vezes é contraposta ao quarto predicável (a propriedade), e nesse caso é definida como “o que pode estar presente ou ausente, sem que o sujeito seja destruído: um homem pode estar doente ou saudável, e uma parede pode ser ou não ser branca e, no entanto, um continua a ser homem e a outra parede. A isto as Escolas chamam *Accidens prædicabile*”. Este sentido da noção de “acidente” é distinto “do que designam por *Accidens prædicamentale*, que se contrapõe à substância, pois quando as coisas são divididas pelos lógicos em dez predicamentos ou géneros mais altos das coisas, a substância é um deles, e os restante nove são acidentes”³⁶⁰.

³⁶⁰ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 308: “*Accident* is among Logicians and Philosophers us'd in two several senses, for sometimes it is oppos'd to the 4th Prædicable, (*Property*;) and is then defin'd, 'that which may be present or absent, without the destruction of the subject'; as a Man may be sick or well, and a Wall white or not white, and yet the one be still a Man, the other a Wall; and this is call'd in the

De acordo com estes sentidos da noção de “acidente”, há acidentes que estão mais próximos do modo de ser específico do corpo, que são as *propriedades*, e acidentes que não estão tão próximos quanto as propriedades do modo de ser específico do corpo, que são os acidentes que podem estar presentes ou ausentes, sem que o sujeito seja destruído. De entre as alterações que podem ocorrer no mundo natural, Boyle admite dois tipos fundamentais, que têm que ver com a radicalidade das mudanças ocorridas. A geração e a corrupção são as alterações mais radicais que podem ocorrer na natureza, já que dizem respeito à criação e à destruição das substâncias. Há outras alterações que não são tão radicais, como é o caso das alterações accidentais que ocorrem numa substância, sem que o seu modo fundamental de ser seja profundamente afetado. De acordo com a distinção apresentada por Boyle, sempre que há uma mudança ao nível das “propriedades”, que são os acidentes que estão intimamente relacionados com a essência, o corpo é destruído. E quando ocorre uma mudança ao nível dos acidentes que não estão estreitamente unidos com o modo de ser específico, o corpo sofre apenas alterações accidentais. Uma vez que as “propriedades” estão muito próximas da essência do corpo, podem ser chamadas “qualidades essenciais”: “não se pense que, pelo facto de as qualidades serem meros acidentes, não podem ser *essenciais* a um corpo natural pois, como fiz notar anteriormente, o ‘acidente’ umas vezes é contraposto à substância e outras vezes à essência e, apesar de um acidente poder ser accidental em relação à matéria, uma vez que esta é algo substancial, pode no entanto ser essencial a este ou àquele corpo determinado”. Por isso é que, “apesar de a forma redonda ser apenas accidental em relação ao bronze, ela é, no entanto, essencial a uma esfera de bronze porque, apesar de o bronze não ser redondo (poderia ser cúbico, ou ter outra figura qualquer), seria ainda uma substância corpórea, mas sem aquela forma redonda não poderia ser uma esfera”³⁶¹.

Em resumo, todas as substâncias materiais possuem necessariamente um determinado conjunto de qualidades essenciais, que está intimamente relacionado com o modo de ser e com a essência da substância. Além disso, todas as substâncias materiais

Schools *Accidens prædicabile*, to distinguish it from what they call *Accidens prædicamentale*, which is oppos'd to Substance: for when things are divided by Logicians into 10 Prædicaments, or highest genuses of things, Substance making one of them, all the nine other are of Accidents”.

³⁶¹ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 324: “Nor need we think that Qualities being but Accidents, they cannot be *essential* to a Natural Body; for Accident, as I formerly noted, is sometimes oppos'd to Substance, and sometimes to Essence: and though an Accident can be but accidental to Matter, as it is a Substantial thing, yet it may be essential to this or that particular Body (...) though Roundness is but Accidental to Brass, yet 'tis Essential to a Brassen Sphære; because, though the Brasse were devoid of Roundnesse, (as if it were Cubical, or of any other figure,) it would still be a Corporeal Substance, yet without that Roundness it could not be a Sphære”.

têm extensão e os atributos derivados da extensão. Isto significa que os aspetos qualitativos e os aspetos quantitativos estão intimamente relacionados com o modo de ser e a essência dos corpos naturais. Não é possível, portanto, reduzir as substâncias materiais aos seus aspetos quantitativos.

Capítulo V – As essências e as formas

1. As perfeições divinas

Deus é uma substância, mas não é sujeito de acidentes. Já as substâncias finitas não podem existir sem acidentes e são, por isso, compostas. Deus, porém, é um ser simples e, por isso, nele não há nenhum tipo de composição física ou metafísica. Um dos atributos divinos “que os nossos intelectos obscurecidos e limitados” conhecem, por ser “suficientemente evidente”, é “a sua simplicidade ou imunidade a qualquer composição”³⁶². A simplicidade, que é o contrário de composição e complexidade, é um atributo exclusivo do ser de Deus. A simplicidade divina, tal como outros atributos, resultam da sua perfeição: “a existência a partir de si próprio, a eternidade, a simplicidade e a independência podem ser conhecidos meramente pela especulação, e, por assim dizer, todos de uma vez, já que estão compreendidos na nossa noção de um ser absolutamente perfeito”³⁶³. Segundo Boyle, “a simplicidade de Deus é tão perfeita que os seus atributos são ele próprio”³⁶⁴, isto é, não existe uma distinção real entre Deus como sujeito e os seus atributos.

Por ser um espírito, Deus não é extenso, ou seja, não é composto, como os corpos, por partes quantitativas. Nos corpos, há partes contíguas, que são, ou da mesma natureza, como as do diamante, ou de naturezas distintas, como os órgãos de um corpo vivo. Deus, pelo contrário, possui a simplicidade do espírito puro, a qual é incomparavelmente superior à homogeneidade do diamante e à unidade do organismo vivo mais perfeito.

A distinção real entre “ser” e “essência” verifica-se apenas nas criaturas. Boyle faz notar que, “apesar de todos os outros seres existentes serem compostos (usando a linguagem das Escolas) por ser e existência, no entanto, de acordo com a noção dos metafísicos e também dos teólogos, tem de se admitir que a simplicidade da natureza divina é tal que exclui Deus até deste tipo de composição”. “De facto”, acrescenta Boyle, “a noção que temos de um ser infinitamente perfeito implica que, apesar de isto não se

³⁶² Cfr. BOYLE, *Appendix to the First Part of the Christian Virtuoso*, WRB 12, p. 402.

³⁶³ BOYLE, *High Veneration to God*, WRB 10, p. 182: “His Self-existence, Eternity, Simplicity, and Independency; may be known by mere speculation, and as it were all at once, by appearing to us as comprehended in the Notion of a Being absolutely perfect”.

³⁶⁴ Cfr. BOYLE, *Aretology*, p. 180.

verificar em mais nenhum outro ser, neste, aquelas duas são inseparáveis, já que, sendo a existência em ato uma perfeição, tem de pertencer à natureza de um ser infinitamente perfeito”³⁶⁵.

O “ser” faz com que todas as criaturas sejam entes, e a “essência” determina o modo específico de ser de cada uma. A essência determina o que uma coisa é. Todas as criaturas, materiais e espirituais, possuem o ser segundo o modo determinado pela sua essência específica. A essência é aquilo que uma coisa é, é o que a distingue de outras coisas, e é em virtude dela que os entes materiais fazem parte de um gênero e espécie. Em Deus, “ser” e “essência” não são separáveis. Deus não recebe o ser de nenhuma outra entidade, existe por si mesmo de modo necessário e a sua essência identifica-se com o seu ser. Nas criaturas, o ser não se segue da essência. Este é sempre dado por Deus. Pelo contrário, Deus “é” por si mesmo. Deus existe por essência. Em Deus, essência e existência coincidem.

Somente Deus “é” por essência. As criaturas possuem ser, mas possuem-no de um modo parcial, em virtude das suas limitações. Deus é “aquele que é”, ao passo que as criaturas participam do ser de Deus. Como foi assinalado anteriormente, Boyle defende que as substâncias criadas dependem de Deus, o Ser Subsistente, para existir. Defende também que as criaturas participam de outras perfeições divinas. Deus é um ser absolutamente perfeito, que possui em grau infinito, sem limitação alguma, todas as perfeições que se podem encontrar nas criaturas. A ideia de “um ser sumamente ou infinitamente perfeito”, no qual “todas as perfeições possíveis estão contidas”, é a “ideia mais genuína que consigo formar da divindade”, afirma Boyle em *High Veneration Man’s Intellect owes to God*³⁶⁶. Deus é “aquele sol glorioso, a partir do qual (como raios) fluem todas as perfeições criadas, e no qual se concentram todas”³⁶⁷.

As perfeições divinas foram impressas por Deus nas criaturas, que participam de algumas dessas perfeições e as possuem de maneira limitada e gradual. Isto torna possível

³⁶⁵ BOYLE, *Advices about Things Transcending Reason*, WRB 9, pp. 409-10: “For I observe, that tho all other actual Beings are compounded (to speak in the language of the Schools) of Essence and Existence; yet according to the notion of Metaphysicians as well as Divines, it must be acknowledg’d, that the simplicity of the Divine Nature is such as to exclude from God even this kind of composition. And indeed the notion we have of a Being infinitely perfect, imports, that, tho in no other Being, yet in this, those two are inseparable; for actual existence being a perfection, must needs belong to the Nature of a Being infinitely perfect”.

³⁶⁶ Cfr. BOYLE, *High Veneration to God*, WRB 10, p. 163.

³⁶⁷ Cfr. BOYLE, *Seraphic Love*, WRB 1, p. 86.

conhecer as perfeições divinas contemplando as criaturas: “os filósofos deduziram racionalmente o poder, a sabedoria e a bondade de Deus a partir de marcas que deixou em várias obras suas visíveis”. Segundo Boyle, “os atributos divinos para que apontam as criaturas são aqueles em que elas têm participação ou semelhança, ainda que de modo imperfeito”³⁶⁸. No entanto, há uma diferença radical entre as perfeições das criaturas e as perfeições do criador: “apesar de as criaturas participarem de diversos atributos do criador, em virtude da sua bondade, a Escritura estabelece uma disparidade tal entre as excelências atribuídas ao homem e as mesmas perfeições tal como existem em Deus, que parece excluir completamente os seres criados de qualquer direito a esses atributos, porque os possuem, mas de um modo muito inferior ao modo transcendente, peculiar e divino como pertencem a Deus”³⁶⁹. O resultado natural e verdadeiro de todas as perfeições divinas – que “só é possível conceber com noções distintas, porque não é possível vê-las de uma só vez, unidas na essência maximamente simples de Deus” –, tem de ser uma “majestade gloriosa, que exige as mais humildes e prostradas venerações da parte de todas as obras inteligentes do formidável criador”³⁷⁰.

2. As perfeições divinas inscritas nas criaturas

De acordo com Boyle, o conhecimento dos atributos divinos alcança-se por duas vias principais, que são “a contemplação das obras de Deus e o estudo da sua palavra”³⁷¹. Estes dois caminhos não permitem, no entanto, a determinação de todas as suas perfeições. Em *High Veneration*, Boyle mostra alguma indignação e espanto ao reparar

³⁶⁸ BOYLE, *High Veneration to God*, WRB 10, p. 161: “though Philosophers have rationally deduc'd, the Power, Wisdom and Goodness of God from those Impresses of them that he hath stamp't upon divers of his Visible Works; yet since the Divine Attributes which the Creatures point at, are those whereof themselves have some, though but imperfect, participation, or resemblance (...) how can we be sure that so perfect and exuberant a Being may not have Excellencies, that it hath not expressed or adumbrated in the Visible World, or any parts of it that are known to us?”.

³⁶⁹ BOYLE, *Seraphic Love*, WRB 1, p. 70: “give me leave to observe to you, *Lindamor*, that though divers of God's Attributes are through his goodness participated by his Creatures, yet the Scripture makes so vast a disparity betwixt the excellencies, that it ascribes to men, and the same Perfections considered as they exist in God, that it seems absolutely to exclude created Beings from any Title to those Attributes; because they possesse them but in a way so inferior to that transcendent, peculiar and divine manner, in which they belong to God”.

³⁷⁰ BOYLE, *High Veneration to God*, WRB 10, pp. 182-3: “But whether the Attributes, known and unknown, be thought to be more or fewer; it will not be denied, but that the Natural and genuine *result* of all these Divine Perfections, (which we conceive under distinct Notions, because we are not able to see them at one view, united in God's most simple Essence) must be a most glorious Majesty; that requires the most lowly and prostrate Venerations of all the Great Creatour's Intelligent Works”.

³⁷¹ Cfr. BOYLE, *High Veneration to God*, WRB 10, p. 161.

que “muitas pessoas, incluindo teólogos, por considerarem com ligeireza o que Deus é e o que eles próprios são, ousam falar dele e dos seus atributos com à vontade e sem reflexão, como se estivessem a falar de uma figura geométrica ou de um engenho mecânico”. Estas pessoas falam e escrevem como se “a natureza e as perfeições daquele ser sem paralelo fossem objetos compreensíveis pelos seus intelectos e não hesitam em dogmatizar acerca destes temas abstrusos, com o à vontade com que o fazem em relação a outras coisas que se reconhece que estão ao alcance da razão humana”³⁷². Consciente das limitações da razão humana, Boyle escreve que “é provável que Deus tenha vários atributos, e consequentemente perfeições, que nos são ainda desconhecidos” e pergunta: “como podemos estar seguros de que um ser tão perfeito e exuberante não possui excelências que não foram expressadas ou delineadas no mundo visível, ou naquelas partes dele conhecidas por nós?”³⁷³.

Dos atributos divinos que podem ser conhecidos pela inteligência humana, Boyle apresenta e explica, em *High Veneration*, dois, a saber o poder e a sabedoria divinos. Estes dois atributos, que são relativos às ações divinas, “manifestam-se a si próprios pelo que Deus faz em relação tanto às suas criaturas corpóreas como incorpóreas”. A imensa quantidade de substância corpórea que Deus providenciou para a formação do Universo, bem como a quantidade de movimento impresso na matéria, são reveladores do poder de Deus³⁷⁴. Já a sabedoria divina salta à vista observando o Universo ou mundo corpóreo. O “espetacular mecanismo dos corpos, a sua grande variedade e, consequentemente, o seu número”, a “simetria dos corpos, enquanto partes do mundo” e “a conexão e dependência entre uns e outros” são características reveladoras da sabedoria divina³⁷⁵.

³⁷² BOYLE, *High Veneration to God*, WRB 10, p. 161: “tis not without some Indignation, as well as Wonder, that I see *many* men, and *some* of them Divines too, who little considering what God is, and what themselves are, presume to talk of Him and his Attributes as freely and as unpremeditatedly, as if they were talking of a Geometrical Figure, or a Mechanical Engine. So that even the less Presumptuous discourse, as if the Nature and Perfections of that unparalleled Being, were Objects that their Intellects can grasp; and scruple not to dogmatize about those Abstruse Subjects, as freely as about other things, that are confessedly within the reach of humane Reason, or perhaps are to be found among the more familiar Objects of Sense”.

³⁷³ Cfr. BOYLE, *High Veneration to God*, WRB 10, p. 161.

³⁷⁴ Cfr. BOYLE, *High Veneration to God*, WRB 10, pp. 164-5.

³⁷⁵ BOYLE, *High Veneration to God*, WRB 10, p. 168: “Those Objects of this Wisdom that we shall at this time consider are of two sorts, the material and visible, and the invisible and immaterial Creatures of God. In the First of these, whose aggregate, or collection makes up the Corporeal World, commonly, call'd *Universe*, I shall briefly take notice, *of* the excellent Contrivance of particular bodies; *of* the great variety, and consequently number, of them; *of* their Symmetry, as they are parts of the World; and *of* the connexion and dependance they have in relation to one another”.

Todas as criaturas, além de manifestarem o poder e a sabedoria de Deus, participam de outras perfeições divinas. As obras de Deus “participam e revelam de tal modo as inesgotáveis perfeições do seu autor que, quanto mais as contemplamos, mais pegadas e impressões descobrimos das perfeições do seu criador”³⁷⁶. Algumas dessas perfeições divinas inscritas nos corpos são facilmente detetáveis, mas há outras que requerem, para serem conhecidas, um olhar penetrante. Apesar de “qualquer observador poder ler a existência de Deus e ser, de acordo com o seu nível, afetado pelo que vê, no entanto é totalmente incapaz de descobrir aí as marcas e ornamentos subtis da omnisciência, que os verdadeiros filósofos são capazes de descobrir, por serem suficientemente perspicazes”³⁷⁷. Quem se dedicar seriamente à filosofia natural experimental está, segundo Boyle, numa posição privilegiada para conhecer as perfeições divinas mais subtis. Quem se dedica ao estudo experimental da natureza, procurando descobrir as causas eficientes dos fenômenos e conhecer a estrutura interna dos corpos, está mais próximo de Deus. Não há, portanto, nenhuma contradição entre ser um bom filósofo experimental e ser um bom cristão³⁷⁸.

Este modo de entender a relação entre a filosofia natural experimental e a dimensão religiosa foi apreciado por Leibniz, autor que menciona várias vezes Boyle e sempre com palavras de apreço. Em *Elementa physicae*, um pequeno texto em que Leibniz apresenta algumas linhas orientadoras para a prática da ciência natural experimental, é notória, de acordo com Loemker, a influência de Boyle³⁷⁹. Neste texto, Leibniz explica como é que o filósofo, ao procurar descobrir as causas eficientes dos processos naturais, pode chegar até às perfeições de Deus escondidas no mais íntimo dos corpos naturais e pode ser aperfeiçoado por elas. Quando Leibniz se refere ao conhecimento das perfeições divinas através da contemplação da natureza, não está a afirmar que é possível obter um conhecimento completo das perfeições divinas, uma vez que Deus é infinito e a mente humana é finita. No entanto, é possível conhecer alguns dos atributos divinos e, em

³⁷⁶ BOYLE, *Usefulness of Natural Philosophy*, I, WRB 3, p. 235: “the knowledge of the Works of God proportions our admiration of them, they participating and disclosing so much of the inexhausted Perfections of their Author, that the further we contemplate them, the more Foot-steps and Impressions we discover of the Perfections of their Creator”.

³⁷⁷ BOYLE, *Usefulness of Natural Philosophy*, I, WRB 3, p. 235: “though every Peruser may read the existence of a Deity, and be in his degree affected with what he sees, yet is he utterly unable to descry there those subtler Characters and Flourishes of Omniscience, which true Philosophers are sharp-sighted enough to discern”.

³⁷⁸ Cfr. BOYLE, *The Christian Virtuoso*, I, WRB 11, p. 283.

³⁷⁹ LEIBNIZ, *On the Elements of Natural Science*, in LOEMKER (trad. e ed.), *G. W. Leibniz: Philosophical Papers and Letters*, p. 277.

virtude deste conhecimento, aproximar a alma de Deus. A ciência natural experimental tem, sem dúvida, um valor muito grande do ponto de vista prático, já que permite dominar a natureza. No entanto, o conhecimento dos atributos divinos, através da contemplação das criaturas, deve ser o principal objetivo das ciências naturais. De acordo com Leibniz, “a maior utilidade da ciência natural teórica, que trata das causas e desígnios das coisas, é a perfeição da mente e a adoração de Deus”³⁸⁰.

3. A hierarquia de perfeições

A filosofia natural experimental de Boyle está assente no pressuposto de que existem distinções reais na natureza. Estas distinções são captadas e apresentadas de acordo com os interesses do estudioso da natureza. Por exemplo, é do interesse da metafísica a distinção entre o ser e a essência e entre a substância e os acidentes, bem como a consideração, nos acidentes, de nove tipos distintos. É possível também apresentar distinções reais que são úteis para a teologia natural, como a que se refere às diferenças entre as perfeições do criador e as das criaturas.

Em *High Veneration*, um texto em que Boyle aborda alguns tópicos de teologia natural, distingue as *criaturas imateriais* das *criaturas materiais*, tendo em vista afirmar a maior perfeição das primeiras. Segundo Boyle, “reconhece-se facilmente que algumas das perfeições divinas não poderiam ter sido tão bem expressas ou reproduzidas nas criaturas corpóreas como na alma racional e imaterial do homem e de outros seres intelectuais”. Os espíritos “são incomparavelmente mais nobres do que os corpos”³⁸¹, porque possuem intelecto, vontade e liberdade: “ainda que uma porção de matéria seja maximamente subtil e elaborada, não será mais do que um mecanismo – denominada deste modo com razão –, desprovido de intelecto e de vontade, e cuja excelência, bem como a sua diferenciação em relação a outros corpos – mesmo até em relação aos mais brutos e imperfeitos –, tem que ver apenas com as afeções mecânicas, tais como o tamanho, a forma, o movimento e conexão das suas partes, as quais nunca podem, nem pôr-se a si mesmas em movimento, nem regular e parar o movimento que possuem”. Já os espíritos, isto é, as substâncias imateriais, “possuem, por decisão divina, como

³⁸⁰ LEIBNIZ, *On the Elements of Natural Science*, in LOEMKER (trad. e ed.), *G. W. Leibniz: Philosophical Papers and Letters*, p. 283.

³⁸¹ Cfr. BOYLE, *High Veneration to God*, WRB 10, p. 176.

pertencente à sua natureza, entendimento, vontade e um princípio interno que lhes permite agir deste ou daquele modo e cessar arbitrariamente a ação”³⁸².

As criaturas imateriais mais perfeitas são os anjos, que “são seres muito inteligentes e ativos, e cada um deles está dotado de um entendimento capaz de um número quase inumerável de noções e de graus ou variantes de conhecimento, e também de uma vontade, capaz de esforços ou atos não menos numerosos, e de influenciar de vários modos o entendimento, na medida em que, por outro lado, é afetada de várias maneiras pelos ditames dele; de modo que, aplicando esta reflexão ao meu propósito presente, cada anjo particular, sendo capaz sucessivamente de tantos estados morais distintos, pode ser considerado de certo modo uma espécie intelectual distinta”³⁸³.

Há, portanto, uma classe de seres – os seres imateriais –, que se distingue de outra classe de seres – os seres materiais –, porque possui mais capacidades. Esta distinção aponta para uma ideia presente na filosofia da natureza de Boyle, segundo a qual os seres criados obedecem a uma hierarquia de perfeições. Todos os seres, por existirem, participam do ser de Deus, e participam também de algumas das suas perfeições, em maior ou menor grau. Umas espécies são superiores a outras espécies, na medida em que os indivíduos pertencentes a essas espécies possuem mais capacidades do que os indivíduos pertencentes às espécies ditas inferiores. Trata-se de uma diferença qualitativa e não quantitativa. As criaturas imateriais são superiores às criaturas materiais porque possuem inteligência e vontade.

Os *corpos animados* são distintos dos *inanimados* porque possuem vida. Em *Final Causes*, tendo em vista saber se é possível admitir, para efeitos de investigação científica, que há “causas finais em todos os tipos de corpos, ou só em alguns especialmente

³⁸² BOYLE, *High Veneration to God*, WRB 10, p. 176: “let a Portion of Matter be never so fine, and never so well contriv'd, it will not be any more than an Engine devoid of Intellect and Will, truly so call'd, and whose excellency, as well as its distinction from other bodies even the grossest and imperfectest, can consist but in Mechanical affections, such as the size, shape, motion and connexion of its parts: which can neither excite themselves into motion, nor regulate and stop the motion they once are in. Whereas true Spirits, (by which I here mean *immaterial* Substances,) have by God's Appointment belonging to their Nature, Understanding, Will, and an Internal Principle, both of acting so and so, and of Arbitrarily ceasing from action”.

³⁸³ BOYLE, *High Veneration to God*, WRB 10, pp. 176-7: “And here give me leave to consider, that Angels whether good or bad, are very Intelligent and active Beings; and that each of them is endowed with an Intellect capable of almost Innumerable Notions, and degrees, or variations of knowledge, and also with a Will, capable of no less numerous Exertions or Acts; and of having various Influences upon the Understanding, as (on the other side) it is variously affected by the Dictates of it. So that, (to apply this consideration to my present purpose) each particular Angel being successively capable of so many differing *Moral States*; may be look'd upon, as, in a manner, a distinct *Species* of the Intellectual kind”.

qualificados”, Boyle divide os corpos naturais em animados e inanimados, sendo que o primeiro tipo compreende “não apenas os animais, mas também os vegetais”. Dos seres inanimados, que estão “desprovidos de vida”³⁸⁴, fazem parte os astros, as pedras e os metais, e os mais nobres são “o Sol, os planetas e outros corpos celestes”³⁸⁵.

As diversas distinções reais existentes na natureza e a hierarquia de perfeições permitem concluir que Boyle considera que existem “tipos naturais” na natureza. Segundo Pasnau, apesar de o século XVII ter sido testemunha de uma crescente suspeita em relação aos tipos naturais, os autores deste período não os rejeitaram por completo. De acordo com este autor, é evidente que Boyle não pretende negar que existem tipos naturais, apesar de acreditar que a taxonomia *standard* dos seus dias é altamente arbitrária³⁸⁶. Isto é, Boyle não duvida de que há espécies e de que existe um sistema único, criado pelo intelecto humano, de espécies e de géneros mais altos, que capta da melhor maneira as semelhanças e diferenças reais existentes entre os indivíduos³⁸⁷.

As espécies existem, são em grande número e são muito variadas. O “formidável autor da natureza criou não apenas quatro tipos principais de mecanismos vivos – as bestas, os pássaros, os peixes e os répteis –, que são muito diferentes uns dos outros, tendo em conta as exigências das diversas regiões ou *habitats* em que viveriam, mas também nem sei quantas espécies subordinadas de animais, que estão incluídas em cada um destes géneros compreensivos, e que diferem grandemente de outras do mesmo tipo, graças às exigências das suas naturezas particulares”. Quanto aos vegetais, “se, acompanhando numerosos filósofos, antigos e modernos, aceitarmos que os vegetais fazem parte das criaturas vivas, sendo a quantidade deles tão grande – de tal modo que, há muitos anos atrás, foram contabilizados mais de seis mil tipos de vegetais –, então as múltiplas manifestações do mecanismo divino e da sua sabedoria serão, em virtude dessa grande variedade de engenhos vivos, ainda mais evidentes”³⁸⁸.

³⁸⁴ Cfr. BOYLE, *Final Causes*, WRB 11, p. 110.

³⁸⁵ Cfr. BOYLE, *Final Causes*, WRB 11, p. 96.

³⁸⁶ Cfr. PASNAU, *Metaphysical Themes*, p. 645.

³⁸⁷ Cfr. PASNAU, *Metaphysical Themes*, p. 644.

³⁸⁸ BOYLE, *High Veneration to God*, WRB 10, pp. 169-170: “the Great Author of Nature has not onely created four Principal sorts of living Engins, namely Beasts, Birds, Fishes and Reptiles; which differ exceedingly from one another, as the several Regions or Stages where they were to act their parts, required they should do; but under each of these comprehensive *Genders* are compriz'd I know not how many subordinate *Species* of Animals, that differ exceedingly from others of the same kind, according to the Exigency of their Particular Natures (...) if with divers Philosophers both Ancient and Modern, we admit *Vegetables*, into the rank of living Creatures; the Number of these being so great, that above six thousand

Os corpos naturais encontram-se agrupados em espécies diversas, e os seres de uma espécie possuem um determinado conjunto de perfeições, que é partilhado por todos os membros da espécie. As espécies estão, como já foi referido, ordenadas de acordo com uma hierarquia de perfeições: as mais perfeitas são as espécies que possuem mais poderes ou capacidades. Assim, as plantas são mais perfeitas do que os corpos inanimados e os animais são mais perfeitos do que as plantas.

A distribuição de perfeições pelas espécies depende dos desígnios do criador. Em *Notion of Nature*, Boyle apresenta uma questão que não costuma ser discutida, mas que é, em sua opinião, da maior relevância para a teologia natural. A questão é a seguinte: “será que o mundo material e as criaturas corpóreas que o compõem, que foram feitos por Deus, poderiam ser melhores e mais perfeitos do que são?”. Ou, dito de outro modo, “será que algum dos tipos ou ordens particulares de criaturas, no mundo, poderia ser mais perfeito ou melhor do que o que é?”. Para dar resposta a estas questões, assinala que, “se olharmos para as várias espécies de criaturas visíveis de um ponto de vista mais absoluto, sem ter em conta o grande sistema do Universo, do qual são partes, ou os desígnios mais específicos do criador, parece evidente que muitas classes de criaturas poderiam ser mais perfeitas do que são, porque carecem de muitas coisas que as tornariam mais completas e que outras possuem”. Por exemplo, “uma ostra, que não é capaz de ouvir, de ver, de andar, de nadar, de voar, etc., não é uma criatura tão perfeita como uma águia ou um elefante, pois estes possuem ambos os sentidos que a ostra não tem e uma faculdade bem mais ativa de mudar de lugares”. Mas, “se a questão for melhor apresentada, e for investigado, não se Deus poderia ter feito criaturas mais perfeitas do que muitas que criou”, e sim se “as criaturas não foram feitas de modo tão curioso e com tanto engenho, que teria sido muito difícil terem sido mais bem feitas tendo em conta todos os fins sábios que se supõe que Deus teve em vista ao produzi-las, será difícil dar uma resposta negativa”. Boyle recorre a uma comparação para tornar mais compreensível o que quer dizer: “se alguém entrasse numa relojoaria bem equipada de um relojoeiro excelente, e visse aí um relógio simples, concebido meramente para indicar as horas do dia, outro relógio que bate as horas, um terceiro equipado também com um alarme, um quarto que, além disso, indica o mês e o dia, e, por último, um quinto que, além de tudo isto, apresenta os movimentos do Sol, da Lua e dos planetas, as marés e outras coisas que podem ser

kinds of Vegetables were many years ago reckon'd up; the manifold displays of the Divine Mechanism, and so of its *Wisdom*, will by that great Variety of living Engins, be so much the more conspicuous”.

vistas em relógios invulgares, neste caso, afirmo, essa pessoa, supondo que é judiciosa, consideraria certamente um destes relógios muito mais excelente e completo do que os outros, mas concluiria que cada um deles é perfeito no seu género, e que o relógio mais simples é o resultado da ideia e do plano que o artífice teve ao produzi-lo, tal como acontece com o relógio melhor constituído e elaborado”³⁸⁹.

Considerando a criação no seu conjunto, existem distinções reais que a mente humana é capaz de captar. Uma delas tem que ver com as perfeições de cada espécie. Os anjos são mais perfeitos do que os seres humanos, os seres humanos são mais perfeitos do que os animais, os animais são mais perfeitos do que as plantas e estas são mais perfeitas do que os corpos inanimados. Maior perfeição significa, neste contexto, ter mais poderes ou capacidades. Pode ainda acrescentar-se que, em cada espécie, há indivíduos que são mais perfeitos do que outros, na medida em que atualizam de modo mais pleno as capacidades inerentes à sua própria natureza.

³⁸⁹ BOYLE, *Notion of Nature*, WRB 10, pp. 494-5: “*Whether* God could make the Material World, and the Corporeal Creatures It consists of, better and more perfect than they are? speaking in a general way and absolute sense: Or else, *Whether* the particular Kinds or Orders of the Creatures, in the World, could any of them be made more perfect or better, than they have been made? (...) if we look upon the several *Species* of Visible Creatures, under a more absolute Consideration, without respect to the Great *System* of the Universe, of which they are Parts, or to the more particular *Designs* of the Creator; it seems manifest, that many sorts of Creatures might have been more perfect than they are, since they want many compleating things, that others are indow'd with; as an Oyster, that can neither hear, nor see, nor walk, nor swim, nor fly, &c. is not so perfect a Creature, as an Eagle, or an Elephant, that have both those Senses that the Oyster wants, and a far more active Faculty of changing places: And, of this inequality of perfection in Creatures of differing kinds, the Examples are too obvious to need to be enumerated (...) if the Question be better propos'd, and it be inquir'd, not *whether* God could have made more perfect Creatures, than many of those he has made... but, *Whether* the Creatures were not so curiously and skilfully made, that 'twas scarce possibly they could have been better made, with due regard to all the wise Ends He may be suppos'd to have had in making them, it will be hard to prove a Negative Answer (...) If one should come into the well-furnish'd Shop of an excellent Watch-maker, and should there see a plain Watch, design'd barely to shew the Hour of the Day; another, that strikes the Hours; a third that is also furnish'd with an Alarm; a fourth, that, besides these, shews the Month Current, and the Day of it; and lastly, a fifth, that, over and above all these, shews the Motions of the Sun, Moon and Planets, the Tydes, and other Things, which may be seen in some Curious Watches. In this Case, I say, the Spectator, supposing him judicious, would, indeed, think one of these Watches far more Excellent and Compleat than another; but yet he would conclude each of them to be perfect in its own kind, and the Plain Watch to answer the Artificer's *Idea* and Design in making it, as well as the more Compounded and Elaborate one did”.

4. As essências

Os membros de uma espécie possuem um conjunto de perfeições ou atributos em comum porque possuem a mesma essência. A crítica de Boyle à da doutrina das formas substanciais dos escolásticos poderia levar a pensar que rejeita a noção de “essência”. No entanto, Boyle não se cansa de afirmar que os entes criados são compostos por “ser” e “essência”, ao passo que em Deus não existe tal distinção real. Além disso, como se verá mais à frente, dos defensores dessa doutrina Boyle rejeita apenas a ideia segundo a qual existem formas substanciais com uma existência separada da matéria, que fazem com que os corpos pertençam a uma determinada espécie e que são o princípio de operações dos corpos. Pasnau assinala que, para os escolásticos, a doutrina metafísica subjacente aos “tipos naturais” inclui as formas substanciais: os corpos agrupam-se em tipos naturais na medida em que possuem formas substanciais semelhantes. Estas formas, entendidas como entidades físicas e reais, são a causa das semelhanças superficiais usadas, na prática, para demarcar os géneros e as espécies. No entanto, este autor considera que rejeitar a doutrina das formas substanciais, como fizeram quase todos os autores pós-escolásticos do século XVII, significa apenas negar que as substâncias materiais são individuadas e sustentadas por uma entidade física real que possui os seus próprios poderes causais; não significa que estes autores rejeitem a noção de “essência”: apesar de rejeitarem a realidade das formas substanciais, aceitam em geral a ideia de “essência”. O antiessencialismo de autores como Hobbes ou Anne Conway não era a visão dominante³⁹⁰.

Em todas as criaturas existem, segundo Boyle, dois princípios fundamentais: o ser e a essência. As substâncias finitas não são simples, como Deus. Possuem vários tipos de composição, sendo o mais fundamental a composição entre “essência” e “ser”. O ser faz com que todas sejam entes e a essência determina o modo de ser de cada uma. A essência é aquilo “em virtude do qual uma coisa é o que é”³⁹¹. É pela sua essência que as substâncias se incluem num determinado género e espécie. As espécies são classes de indivíduos que possuem um modo de ser semelhante e um conjunto de perfeições próprias da espécie. A essência não tem, no entanto, uma existência independente, separada dos indivíduos. Milton, que estudou a influência do movimento nominalista em autores como Bacon, Boyle e Locke, refere que, tanto para Boyle como para John Locke, as únicas

³⁹⁰ PASNAU, *Metaphysical Themes*, pp. 648-52.

³⁹¹ Cfr. BOYLE, *Notion of Nature*, p. 455.

entidades realmente existentes são os indivíduos, e que tanto Francis Bacon como Boyle consideram que o mundo é constituído por corpos individuais, que se movem de acordo com as leis da natureza impostas por Deus. Segundo Milton, Boyle nunca teve em conta os universais dos escolásticos nas explicações sobre fenómenos naturais, que assentavam no pressuposto de que os indivíduos são o único tipo de entidade a ter em conta³⁹². Isto é, Boyle rejeita a existência de universais reais, com existência separada.

Milton tem razão quando afirma que, nas obras de Boyle, não se encontram indícios de que defenda essências ou naturezas universais existindo de modo separado dos indivíduos que as possuem. Se Boyle admitisse entidades deste tipo, cairia nos problemas que identifica nas doutrinas dos que defendem que as qualidades e as formas têm uma existência real, separada da matéria. Mas as essências ou naturezas que se predicam dos indivíduos da mesma espécie tampouco são apenas ideias cuja existência se deve à mente humana. As afirmações de Boyle acerca do “ser” e da “essência” não deixam dúvidas de que as essências têm uma existência real, independente da mente humana. Todos os seres criados são compostos por “ser” e “essência”. Trata-se de uma composição real e não de uma mera distinção lógica. É possível entender as essências das coisas, mas as essências existem independentemente de que sejam entendidas ou não. As essências não são fabricadas pela mente humana. As essências existem na realidade, fora da mente, mas existem individualizadas nos indivíduos da espécie. Os indivíduos da mesma espécie não são, porém, todos iguais. Apesar de possuírem uma essência ou natureza comum, os seres humanos não são todos iguais. A essência encontra-se unida a muitas características individuais. Cada indivíduo concreto de uma espécie diferencia-se da essência comum, das perfeições de que participam os indivíduos da espécie, possuindo atributos particulares. Cada indivíduo é um sujeito real subsistente, que possui uma essência ou natureza e também um conjunto de atributos que só a ele dizem respeito.

Como se viu anteriormente, Boyle considera que todas as criaturas são compostas por essência e existência, e que Deus, por ser simples, não é afetado por esta composição. Nas criaturas, a “essência e a existência” são “duas coisas separáveis”, mas em Deus são “inseparáveis”³⁹³. Isto não significa que as substâncias materiais sejam formadas por duas entidades completas e acabadas; o mais razoável é considerar que se trata de dois princípios metafísicos que, unidos, constituem um único ente. Se Boyle concebesse a

³⁹² Cfr. MILTON, *The Influence of the Nominalist Movement*, p. 107.

³⁹³ Cfr. BOYLE, *Advices about Things Transcending Reason*, WRB 9, p. 413.

essência e a existência como duas entidades físicas reais, com existência separada, estaria uma vez mais a cair naquilo que ele próprio critica a respeito da teoria das qualidades e das formas substanciais reais.

5. As formas

Boyle não aceita a ideia, defendida por alguns escolásticos, segundo a qual a essência dos corpos naturais é formada por uma matéria universal e por uma forma substancial, entendida esta num sentido físico – como uma entidade real, capaz de existir separadamente, e que é responsável pelas operações do corpo e pela sua pertença a uma determinada espécie. Somente o homem possui uma forma substancial que é uma substância – a alma. Boyle avisa, logo no início de *Forms and Qualities*, que as críticas à noção de “forma substancial” não incluem a alma humana: “sempre que eu me referir, de modo indeterminado, às formas substanciais, deve sempre considerar-se que estou a deixar de lado a alma racional, da qual se diz que perpassa o corpo humano”³⁹⁴.

Segundo Boyle, é absurdo admitir que existem entidades com as mesmas características da alma humana nas restantes criaturas. Admitir tais entidades leva a dificuldades insuperáveis, por exemplo, na explicação da geração e da corrupção dos corpos naturais. Os escolásticos que critica defendem que o que é característico da geração é a aquisição de uma forma substancial real, que faz com que o corpo gerado pertença a uma espécie. No caso da corrupção, quando o corpo natural é destruído, perde a forma substancial que possuía. Na geração, há uma nova entidade que surge e, na corrupção, há uma forma real que é destruída. Boyle argumenta que, se existissem tais entidades que, para além de substâncias, fossem também imateriais, como a alma humana, seria necessário que o próprio Deus criasse as formas substanciais do mesmo modo que cria a alma humana, isto é, a partir do nada. Esta conclusão é, em seu entender, um absurdo. Se existissem estas entidades substanciais e imateriais, “qualquer corpo natural com uma denominação específica, como o ouro, o mármore, o salitre, etc., tem de ser produzido não apenas por geração, mas em parte por geração e em parte por criação”. No entanto, como “nenhum agente natural é capaz de produzir o mais pequeno átomo de

³⁹⁴ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 300: “when ever I shall speake indefinitely of Substantiall forms, I would alwayes be understood to except the Reasonable Soule, that is said to inform the humane Body; which Declaration I here desire may be taken notice of, once for all”.

matéria, é estranho que atribuam a qualquer agente físico, na geração, o poder de produzir uma forma, que, segundo eles, não só é uma substância, mas é uma substância mais nobre do que a matéria e, desse modo, atribuam à criatura mais insignificante aquele poder de criar substâncias que os naturalistas antigos consideravam demasiado grandioso para ser atribuído ao próprio Deus”. Para contornar estas dificuldades, “alguns escolásticos e filósofos derivaram as formas imediatamente de Deus”. Isto significa, no entanto, não apenas “abandonar Aristóteles e a filosofia peripatética que parecem sustentar, mas também pôr a onipotência a operar não sei quantos milhares de milagres por hora para realizar isto – a saber, a geração de novos corpos – de um modo sobrenatural, coisa que parece ser o efeito mais banal da natureza no seu curso comum”³⁹⁵.

Tendo em vista ultrapassar estas e outras dificuldades associadas à doutrina das formas substanciais defendida por alguns escolásticos, Boyle apresenta, em *Forms and Qualities*, a sua própria noção de “forma”. A noção de “forma” de Boyle tem que ver com o modo como a matéria do corpo natural se encontra organizada. Assinala que, apesar de manter, por razões de brevidade, a palavra “forma”, “ela não se refere a nenhuma substância real distinta da matéria, mas apenas ao modo peculiar de existir da matéria de um corpo natural, o qual pode ser chamado, sem nenhum inconveniente, o ‘estado específico’ ou ‘denominante’ da matéria, a sua ‘modificação essencial’ ou o seu ‘carimbo’, para o dizer numa palavra”³⁹⁶. Cada corpo natural possui, em virtude da sua essência, um modo específico de ser, ao qual corresponde um conjunto de acidentes necessários ou qualidades essenciais. Os corpos naturais são “compostos por matéria e acidentes necessários”, e possuem “uma modificação essencial”, “uma maneira de existir

³⁹⁵ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 342: “every Natural Body of a special Denomination, as Gold, Marble, Nitre, &c. must not be produc'd barely by Generation, but partly by Generation, and partly by Creation. And since tis confess'd on all sides, that no Natural Agent can produce the least Atome of Matter, tis strange they should in Generation allow every Physical Agent the power of producing a Form, which, according to them, is not onely a Substance, but a far nobler one then Matter, and thereby attribute to the meanest Creatures that power of creating Substances, which the Antient Naturalists thought too great to be ascrib'd to God himself, and which indeed is too great to be ascrib'd to any other then Him, and therefore some Schoolmen and Philosophers have deriv'd Forms immediately from God; but this is not onely to desert *Aristotle* and the Peripatetick Philosophy they would seem to maintain, but to put Omnipotence upon working I know not how many thousand Miracles every hour, to performe that (I mean the Generation of Bodies of new Denominations) in a supernatural way, which seems the most familiar effect of Nature in her ordinary course”.

³⁹⁶ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 324: “though I shall for brevities sake retain the word *Forme*, yet I would be understood to mean by it, not a Real *Substance* distinct from Matter, but onely the Matter it self of a Natural Body, consider'd with its peculiar manner of Existence, which I think may not inconveniently be call'd either its *Specificall* or its *Denominating State*, or its *Essential Modification*, or, if you would have me express it in one word, its *Stamp*”.

determinada”³⁹⁷. Todos os corpos naturais possuem um grande número de acidentes, sendo que uns têm uma relação mais forte com a essência ou natureza do corpo.

Boyle faz notar, como se viu no capítulo anterior, que a noção de “acidente” é “usada pelos lógicos e pelos filósofos em dois sentidos distintos. Por vezes é contraposta ao quarto predicável (a propriedade), e é então definida como ‘o que pode estar presente ou ausente, sem que o sujeito seja destruído’: um homem pode estar doente ou saudável, e uma parede pode ser ou não ser branca e, no entanto, um continua a ser homem e a outra, parede. A isto as Escolas chamam *accidens prædicabile*”. Este sentido da noção de “acidente” é distinto “do que designam por *accidens prædicamentale*, que se contrapõe à substância, pois quando as coisas são divididas pelos lógicos em dez predicamentos ou gêneros supremos das coisas, a substância é um deles, e os restante nove são acidentes”³⁹⁸. Assim, apesar de a redondeza ser apenas accidental em relação ao bronze, ela é, no entanto, essencial a uma esfera de bronze porque, “apesar de o bronze não ser redondo (poderia ser cúbico, ou ter outra figura qualquer), seria ainda uma substância corpórea, mas sem aquela redondeza não poderia ser uma esfera”³⁹⁹. A noção de “forma” de Boyle corresponde ao conjunto de qualidades essenciais, de propriedades, de um corpo natural.

Boyle apresenta ainda outra caracterização da noção de “forma”. Considera que se trata do conjunto dos acidentes mecânicos característicos do corpo. Referindo-se às qualidades essenciais ou acidentes necessários, escreve Boyle que, uma vez que essas qualidades procedem, “elas próprias das afeções mais primárias e universais da matéria – o tamanho, a forma, o movimento ou o repouso e a textura daqui resultante –, porque é que não se pode dizer que a forma de um corpo, ao ser constituída por essas qualidades unidas num sujeito, consiste também nessa coleção das recentemente denominadas

³⁹⁷ Cfr. BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 325.

³⁹⁸ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 308: “*Accident* is among Logicians and Philosophers us'd in two several senses, for sometimes it is oppos'd to the 4th Prædicable, (*Property*,) and is then defin'd, 'that which may be present or absent, without the destruction of the subject'; as a Man may be sick or well, and a Wall white or not white, and yet the one be still a Man, the other a Wall; and this is call'd in the Schools *Accidens prædicabile*, to distinguish it from what they call *Accidens prædicamentale*, which is oppos'd to Substance: for when things are divided by Logicians into 10 Prædicaments, or highest genuses of things, Substance making one of them, all the nine other are of Accidents”.

³⁹⁹ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 324: “though Roundness is but Accidental to Brass, yet 'tis Essential to a Brasen Sphære; because, though the Brasse were devoid of Roundnesse, (as if it were Cubical, or of any other figure,) it would still be a Corporeal Substance, yet without that Roundness it could not be a Sphære”.

‘afeções mecânicas da matéria’, uma vez que são necessárias para constituir um corpo de um determinado tipo”⁴⁰⁰

Para captar com rigor esta noção de “forma”, é necessário ter em conta que Boyle considera que *todas as qualidades do corpo* dependem do conjunto de atributos mecânicos das partes de matéria que constituem o corpo natural. Uma dos aspetos fundamentais da filosofia natural experimental concebida por Boyle é a ideia de que há, nos corpos naturais, uma relação estreita entre os aspetos quantitativos e as qualidades dos corpos: todas as qualidades dos corpos dependem dos atributos mecânicos das partes de matéria. Isto não significa, no entanto, que os atributos mecânicos tenham uma existência real e objetiva, ao passo que as qualidades seriam como que entes de razão, que resultam de uma construção feita pela mente humana. Todas as qualidades, e não só os atributos mecânicos, possuem o modo de ser próprio dos acidentes, como se viu no capítulo anterior e, portanto, são entes reais, que existem fora da mente humana, e que afetam, modificam ou determinam a substância material.

Por outro lado, os atributos mecânicos de um corpo “respondem” às exigências qualitativas que esse corpo possui em virtude da sua essência. Os entes naturais existem em condições materiais e, portanto, as qualidades que possuem existem também em condições materiais. Deus atribuiu a cada corpo natural uma essência e um conjunto determinado de qualidades, tendo em vista o cumprimento dos seus desígnios para esse corpo. A essas qualidades que derivam da essência tem de corresponder uma determinada estrutura, uma determinada disposição e relação entre as partes, um determinado conjunto de atributos mecânicos das partes de matéria do corpo. Isto significa que, se as qualidades de um corpo natural fossem distintas, a sua estrutura material também seria distinta, e, se a sua estrutura física fosse alterada, também o seriam as suas qualidades, dada a estreita dependência que existe entre a estrutura e as qualidades. Se Deus pretende que um corpo seja preto, então esse corpo terá as suas partes dispostas de uma determinada maneira; se pretende que o corpo seja branco, as partes estarão relacionadas e ordenadas de outra maneira. Por outro lado, uma alteração na estrutura de um corpo preto pode fazer com

⁴⁰⁰ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 324: “since those Qualities (...) do themselves proceed from those more Primary and Catholick affections of Matter, Bulk, Shape, Motion or Rest, and the Texture thence resulting, why may we not say, that the Form of a Body being made up of those Qualities united in one Subject, doth likewise consist in such a Convention of those newly nam'd Mechanical Affections of Matter, as is necessary to constitute a Body of that Determinate kind”.

que ele deixe de ser preto e passe a ser branco. Há, portanto, uma relação muito estreita entre as qualidades de um corpo e os atributos mecânicos das suas partes.

Também a definição de “natureza” que Boyle apresenta em *Notion of Nature* tem que ver com o conjunto de atributos mecânicos essenciais. A natureza em geral deve ser entendida como “um mecanismo cósmico, ou seja, um compêndio de todas as afeções mecânicas – figura, tamanho, movimento, etc. – que pertencem à matéria do grandioso sistema do Universo”. Para denotar a natureza de um corpo particular, Boyle recorre às expressões, “mecanismo privado, particular ou individual, desse corpo” ou a expressões mais simples como o seu “mecanismo” ou a sua “modificação essencial”, que é o “compêndio de todas as afeções mecânicas reunidas nesse corpo particular”⁴⁰¹.

6. A origem das formas

A conceção mecânica de “forma” permite, no entender de Boyle, chegar a uma correta classificação dos corpos naturais em géneros e espécies, como foi visto no capítulo II. Permite também resolver alguns problemas relativos ao estatuto ontológico das “formas substanciais”, tal como eram entendidas por alguns autores escolásticos. Um desses problemas tem que ver com a *origem das formas*.

Em *Forms and Qualities*, além de apresentar a sua própria teoria das formas, Boyle põe à prova as várias explicações baseadas na doutrina das “formas substanciais”. O seu alvo são os aristotélicos modernos e os Escolásticos. A crítica não inclui todos os filósofos que se inspiraram em Aristóteles porque “bastantes aristotélicos antigos, em especial os comentadores gregos de Aristóteles, parecem ter entendido a doutrina das formas do seu mestre de modo bastante distinto e bastante menos incongruente do que os seus seguidores latinos – os Escolásticos e outros”. Não inclui também o próprio Aristóteles pois, “apesar de, num sítio ou noutro, ter admitido, de modo bastante expreso, que as formas eram substâncias, noutros lugares os exemplos que emprega para explicar

⁴⁰¹ BOYLE, *Notion of Nature*, WRB 10, p. 467: “I shall express, what I call'd *General Nature*, by *Cosmical Mechanism*, that is, a Comprisal of all the Mechanical Affections (Figure, Size, Motion, &c.) that belong to the matter of the great System of the Universe. And, to denote the *Nature* of this or that Particular Body, I shall style it, the Private, the Particular, or (if you please) the Individual *Mechanism* of That Body; or, for Brevity's sake, barely the *Mechanism* of it, that is, the *Essential Modification*, if I may so speak, by which, I mean, the Comprisal of all its Mechanical Affections conven'd in the Particular Body, consider'd, as 'tis determinately plac'd, in a World so constituted, as Ours is”.

as formas das coisas naturais, sendo tomados das figuras das coisas artificiais (como de uma estátua, etc.) – que são reconhecidamente apenas acidentes –, e fazendo escasso recurso às formas substanciais para explicar os fenómenos naturais”, levam a que não se perceba se Aristóteles admite ou não a existência de tais substâncias⁴⁰².

Uma das dificuldades que Boyle encontra na teoria dos aristotélicos modernos tem que ver com a *geração das formas*. Boyle não consegue conceber como é que as formas são geradas: “o modo como as formas são eduzidas do poder da matéria, de acordo com aquela parte da doutrina das formas, na qual em geral as Escolas estão bastante de acordo, é algo tão inexplicável, que não me espanta que homens perspicazes tenham apresentado muitas hipóteses para o clarificar”⁴⁰³. Os escolásticos que Boyle critica afirmavam que o característico da *geração* e da *corrupção* dos corpos naturais é a aquisição e a perda de uma “forma substancial”, ao passo que na *alteração* o corpo apenas ganha e perde acidentes. Quando um corpo é gerado, adquire a “forma substancial” própria da espécie a que passa a pertencer; quando é destruído, perde essa forma. Segundo Boyle, os aristotélicos modernos defendiam que as formas substanciais adquiridas na geração de um corpo natural eram “eduzidas” da matéria pela ação de agentes naturais. Os escolásticos modernos “dizem-nos que, em relação às formas, a matéria possui, por um lado, um poder de eduzir – uma vez que o agente é capaz de produzir a forma a partir dela –, e, por outro, um poder recetivo – pelo qual é capaz de receber a forma assim produzida”. No entanto, uma vez que “os que afirmam isto não admitem que a forma de um corpo gerado preexista de facto na sua matéria ou em qualquer outro lugar, é difícil conceber como é que uma substância pode ser eduzida de outra substância totalmente distinta por natureza sem que preexista de facto nessa substância antes dessa educação”⁴⁰⁴.

⁴⁰² BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, pp. 339-40: “I say, the *Modern* Aristotelians, because diverse of the *Antient*, especially *Greek* Commentators of *Aristotle*, seem to have understood their Masters Doctrine of Forms much otherwise, and lesse incongruously, then his Latin followers, the Schoolmen and others, have since done. Nor do I expresly mention *Aristotle* himself among the Champions of substantial Forms, because though he seem in a place or two expresly enough to reckon Formes among *Substances*, yet elsewhere the Examples he imployes to set forth the *Forms* of Natural things by, being taken from the *Figures* of artificial things, (as of a Statue, &c.) which are confessedly but *Accidents*, and making very little use, if any, of Substantial Forms to explain the *Phænomena* of Nature, He seems to me upon the whole matter, either to have been irresolv'd, whether there were any such Substances, or no, or to speak ambiguously and obscurely enough of them, to make it questionable, what his Opinions of them were”.

⁴⁰³ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 340: “the Manner how Forms are educed out of the Power of the Matter, according to that part of the Doctrine of Forms, wherein the Schools generally enough agree, is a thing so Inexplicable, that I wonder not it hath put Acute men upon several *Hypotheses* to make it out”.

⁴⁰⁴ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 341: “I know the Modern Schoolmen fly here to their wonted Refuge of an Obscure Distinction, and tell us, that the Power of Matter in reference to Forms is partly Eductive, as the Agent can make the Form out of it, and partly Receptive, whereby it can receive the Form so made; but since those that say this, will not allow, that the Form of a generated Body was actually

De acordo com Boyle, este poder recetivo da matéria não contribui em nada para a produção das formas: “quanto ao poder recetivo da matéria, que consiste apenas em torná-la apta para receber ou alojar uma forma quando esta vier a estar unida a ela, como é que se pode explicar de modo inteligível o seu contributo para a produção de uma nova substância, de uma natureza totalmente diferente dessa matéria, apesar de esta a albergar uma vez produzida?”⁴⁰⁵.

Quanto aos agentes naturais que produzem as formas, a teoria escolástica tem de pressupor que possuem poderes que ultrapassam os poderes de qualquer agente natural. Admitindo que as formas substanciais são substâncias distintas da matéria, terão de ser produzidas a partir do nada: “se não admitirem, como realmente não fazem, que a forma substancial é composta por algo que é material, não posso deixar de pensar que é produzida a partir do nada, até que me mostrem como é que uma substância, que antes não existia em lado nenhum, pode ser produzida de outro modo”. Sendo assim, “qualquer corpo natural com uma denominação específica, como o ouro, o mármore, o salitre, etc. tem de ser produzido não apenas por geração, mas em parte por geração e em parte por criação”⁴⁰⁶. No entanto, “uma vez que todos estão de acordo em que nenhum agente natural é capaz de produzir o mais pequeno átomo de matéria, é estranho que atribuam a qualquer agente físico, na geração, o poder de produzir uma forma, que, segundo eles, não só é uma substância, mas é uma substância mais nobre do que a matéria e, desse modo, atribuam à criatura mais insignificante aquele poder de criar substâncias que os

præexistent in its Matter, or indeed any where else, 'tis hard to conceive, how a Substance can be educ'd out of another Substance totally distinct in Nature from it, without being, before such Education, actually existent in it”.

⁴⁰⁵ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 341: “as for the Receptive Power of the Matter, That but fitting it to receive or lodge a Form when brought to be United with it, how can it be intelligibly made out to contribute to the Production of a new Substance, of a quite differing Nature from that Matter, though it harbours it when produc'd?”

⁴⁰⁶ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 342: “if they will not allow, as indeed they do not, that the substantial Form is made of any thing that is Material, they must give me leave to believe, that tis produc'd out of Nothing, till they shew me, how a Substance can be produc'd otherwise, that existed no where before And at this rate every Natural Body of a special Denomination, as gold, marble, nitre, &c., must not be produced barely by generation, but partly by generation and partly by creation. And since tis confess'd on all sides, that no Natural Agent can produce the least Atome of Matter, tis strange they should in Generation allow every Physical Agent the power of producing a Form, which, according to them, is not onely a Substance, but a far nobler one then Matter, and thereby attribute to the meanest Creatures that power of creating Substances, which the Antient Naturalists thought too great to be ascrib'd to God himself, and which indeed is too great to be ascrib'd to any other then Him, and therefore some Schoolmen and Philosophers have deriv'd Forms immediately from God; but this is not onely to desert *Aristotle* and the Peripatetick Philosophy they would seem to maintain, but to put Omnipotence upon working I know not how many thousand Miracles every hour, to performe that (I mean the Generation of Bodies of new Denominations) in a supernatural way, which seems the most familiar effect of Nature in her ordinary course”.

naturalistas antigos consideravam demasiado grandioso para ser atribuído ao próprio Deus e que é, de facto, de tal modo grandioso que não pode ser atribuído a nenhum outro que não seja Deus”. Notando esta dificuldade, “alguns escolásticos e filósofos derivaram as formas imediatamente de Deus”. Mas isto é absurdo, porque significa que a providência opera “não sei quantos milhares de milagres por hora para realizar isto – a saber, a geração de novos corpos – de um modo sobrenatural, coisa que parece ser o efeito mais banal da natureza no seu curso comum”⁴⁰⁷. Os agentes físicos não têm poderes para produzir seja o que for a partir do nada. Somente Deus possui poderes para criar algo a partir do nada: “todas as demonstrações físicas dos antigos relativas às causas de determinados fenómenos dos corpos pressupõem que *ex nihilo nihil fit*. É possível aceitar isto prontamente num sentido físico, porque, de acordo com o curso da natureza, nenhum corpo pode ser produzido a partir do nada. No entanto, de uma perspetiva global, pode ser falso: os cristãos em geral, e até os naturalistas cartesianos, acreditam que, de facto, é falso”⁴⁰⁸.

Outra diferença entre os poderes de Deus e os poderes dos agentes naturais diz respeito à produção de substâncias. Os agentes naturais não podem produzir substâncias, ao passo que Deus é capaz de o fazer⁴⁰⁹. Deus possui estes poderes, mas Boyle considera inaceitável que a filosofia natural experimental invoque o agente onipotente para explicar os fenómenos naturais. Um dos princípios fundamentais da filosofia natural

⁴⁰⁷ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 342: “if they will not allow, as indeed they do not, that the substantial Form is made of any thing that is Material, they must give me leave to believe, that tis produc'd out of Nothing, till they shew me, how a Substance can be produc'd otherwise, that existed no where before And at this rate every Natural Body of a special Denomination, as gold, marble, nitre, &c., must not be produced barely by generation, but partly by generation and partly by creation. And since tis confess'd on all sides, that no Natural Agent can produce the least Atome of Matter, tis strange they should in Generation allow every Physical Agent the power of producing a Form, which, according to them, is not onely a Substance, but a far nobler one then Matter, and thereby attribute to the meanest Creatures that power of creating Substances, which the Antient Naturalists thought too great to be ascrib'd to God himself, and which indeed is too great to be ascrib'd to any other then Him, and therefore some Schoolmen and Philosophers have deriv'd Forms immediately from God; but this is not onely to desert *Aristotle* and the Peripatetick Philosophy they would seem to maintain, but to put Omnipotence upon working I know not how many thousand Miracles every hour, to performe that (I mean the Generation of Bodies of new Denominations) in a supernatural way, which seems the most familiar effect of Nature in her ordinary course”.

⁴⁰⁸ BOYLE, *Excellency of Theology*, WRB 8, p. 65: “All the Physical Demonstrations of the Antients about the causes of particular *Phænomena* of Bodies, suppose, that *ex nihilo nihil fit*; and this may readily be admitted in a Physical sense, because according to the course of Nature, no Body can be produc'd out of Nothing, but speaking universally it *may* be false, as Christians generally, and even the *Cartesian* Naturalists, asserting the Creation of the World, must believe, that, *de facto*, it is”.

⁴⁰⁹ BOYLE, *Reason and Religion*, WRB 8, p. 281: “there are also *Physical* Demonstrations, where the Conclusion is evidently deduc'd from Physical Principles; such as are, *Ex nihilo nihil fit. Nulla substantia in nihilum redigitur*, etc. which are not so absolutely certain as the former, because, if there be a God, He may (at least for aught we know) be able to create and annihilate Substances”.

experimental é que se devem explicar os fenómenos naturais a partir de causas naturais: “tendo sido outrora formado o mundo e estabelecido o curso da natureza, o naturalista, exceto em alguns poucos casos em que há interposição de Deus ou de agentes incorpóreos, só recorre à causa primeira para explicar a sua conservação e influência geral e usual, graças à qual preserva a matéria e o movimento da aniquilação ou extinção”⁴¹⁰.

As dificuldades que se encontram na teoria escolástica acerca da origem das formas ultrapassam-se, segundo Boyle, se a “forma” for considerada um conjunto de acidentes e não uma substância: “se admitissem, como nós, que a forma é simplesmente uma modificação da matéria, então faria sentido dizer que a matéria pode ser ordenada ou disposta por agentes adequados de modo a formar-se um corpo de um determinado tipo e denominação”. Assim, “pode-se dizer que a forma de uma esfera existe potencialmente num pedaço de bronze, na medida em que, fundindo e torcendo esse bronze, é possível transformá-lo numa esfera”⁴¹¹.

Uma das vantagens de considerar a “forma” como um conjunto de acidentes tem que ver com o papel dos agentes naturais na produção das formas. Neste caso, os agentes naturais não são obrigados a produzir uma substância distinta da matéria, nem há necessidade de invocar a causa primeira para explicar o aparecimento das formas. Os agentes naturais limitam-se a operar mecanicamente sobre a matéria, configurando-a de modo a que apareçam as qualidades essenciais características da espécie. Esta explicação da produção das formas está fundada em duas ideias fundamentais da filosofia natural experimental: os agentes naturais operam mecanicamente e as qualidades dos corpos são produzidas de modo mecânico. Um dos principais objetivos de obras como *Forms and Qualities* é explicar, com recurso à experiência, a produção mecânica das qualidades e das formas. Logo no início desta obra, Boyle dá a conhecer o seu principal objetivo ao escrevê-la: “o que pretendo, fundamentalmente, é mostrar, com recurso à experiência, que é bastante provável, (...) que quase todos os tipos de qualidades – a maior parte das quais, ou não foram explicadas pelas Escolas, ou foram referidas genericamente a não sei

⁴¹⁰ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 354: “the World being once fram'd, and the course of Nature establish'd, the Naturalist, (except in some few cases, where God, or Incorporeal Agents interpose,) has recourse to the first Cause but for its general and ordinary Support and Influence, whereby it preserves Matter and Motion from Annihilation or Desition”.

⁴¹¹ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 341: “if with us they would allow the Form to be but a Modification of the Matter (...) then it would import but that the Matter may be so order'd or dispos'd by fit Agents, as to constitute a Body of such a sort and Denomination: and so (...) the Form of a Sphære may be said to lurk potentially in a piece of Brass, in as much as that Brass may by casting, turning, or otherwise, be so figur'd as to become a Sphære”.

que formas substanciais incompreensíveis – podem ser produzidas mecanicamente, isto é, por esses agentes corpóreos de tal modo que é manifesto ou que não operam senão em virtude do movimento, tamanho, figura e estrutura das suas próprias partes – atributos a que chamo afeções mecânicas da matéria, porque as pessoas lhes atribuem, sem relutância, as diversas operações dos aparatos mecânicos –, ou que produzem as novas qualidades exibidas pelos corpos alterados pelas suas ações, alterando unicamente a textura, o movimento ou outra qualquer afeção mecânica do corpo que sofre a ação”⁴¹².

Com base neste modo de conceber as formas, Boyle explica a geração, a corrupção e as alterações na natureza, as três categorias clássicas de mudanças que ocorrem na natureza. Quando um corpo é gerado, não é produzido nada substancial. O que ocorre é que “aquelas partes de matéria, que já preexistiam, mas que, ou estavam espalhadas ou faziam parte de outros corpos, ou pelo menos estavam dispostas de outra maneira, são agora reunidas e dispostas de acordo com o modo requerido para que o corpo que resulta delas receba uma nova designação e pertença a essa espécie determinada de corpos naturais. Assim, a geração não produz nenhuma substância nova: apenas a que preexistia adquire uma nova modificação ou maneira de existir”⁴¹³. E, quando um corpo é destruído, não há nada “corpóreo ou substancial que pereça nesta mudança, apenas é destruída a modificação essencial da matéria. E, embora o corpo continue a ser um corpo – já que nenhum agente natural é capaz de aniquilar a matéria –, no entanto já não é um corpo

⁴¹² BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 302: “that then, which I chiefly aime at, is to make it Probable to you by Experiments, (which I Think hath not yet beene done:) That almost all sorts of Qualities, most of which have been by the Schooles either left Unexplicated, or Generally referr'd, to I know not what Incomprehensible Substantiall Formes; *may* be produced Mechanically, I mean by such Corporeall Agents, as do not appear, either to Work otherwise, then by vertue of the Motion, Size, Figure, and Contrivance of their own Parts, (which Attributes I call the Mechanicall Affections of Matter, because to Them men willingly Referre the various Operations of Mechanical Engines:) or to Produce the new Qualities exhibited by those Bodies their Action changes, by any other way, then by changing the *Texture*, or *Motion*, or some other *Mechanical Affection* of the Body wrought upon”.

⁴¹³ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, pp. 328-9: “Not that there is really any thing of *Substantial* produc'd, but that those parts of Matter, that did indeed before præexist, but were either scatter'd and shar'd among other Bodies, or at least otherwise dispos'd of, are now brought together, and dispos'd of after the manner requisite, to entitle the Body that results from them to a *new Denomination*, and make it appertain to such a Determinate *Species* of Natural Bodies, so that no new *Substance* is in Generation produc'd, but onely That, which was *præexistent*, obtains a new *Modification*, or manner of Existence. Thus when the Spring, and Wheels, and String, and Balance, and Index &c. necessary to a Watch, which lay before scatter'd, some in one part, some in another of the Artificer's Shop, are first set together in the Order requisite to make such an Engine, to shew how the time passes, a watch is said to be *made*: not that any of the mention'd Material parts is *produc'd de novo*, but that till then the divided Matter was not so *contriv'd* and put together, as was requisite to constitute such a thing, as we call a Watch. And so when Sand and Ashes are well melted together, and suffer'd to cool, there is Generated by the Colliquation that sort of Concretion we call *Glass*, though it be evident, that its Ingredients were both præexistent, and do but by their *Association* obtain a New manner of existing together”.

como era antes: deixa de ter as aptidões de um corpo desse tipo”. A geração entende-se, portanto, como a reunião ou a nova disposição das partes de matéria preexistentes, e nada substancial que comece a existir. Do mesmo modo, na corrupção de um corpo inanimado, não se perde nada substancial. O que ocorre na corrupção de um corpo natural é semelhante ao que se observa num relógio destruído por uma pedra. Quando isto sucede, “nem a mais pequena parte de substância do relógio se perde: é apenas deslocada e espalhada e, no entanto, aquela porção de matéria deixa de ser um relógio, como era antes”⁴¹⁴.

7. As formas subordinadas

Para que um corpo natural seja gerado é necessário reunir um conjunto de partes de matéria que já existem antes da geração. A geração de um novo corpo não ocorre, no entanto, por uma mera justaposição de partes de matéria. É necessário que as partes sejam organizadas de um determinado modo. Essas mesmas partes, organizadas de um modo distinto, dão origem a outro corpo, com propriedades distintas. A estrutura do corpo desempenha, assim, um papel fundamental na explicação das propriedades desse corpo. As propriedades de um corpo não são um mero somatório das propriedades das suas partes constituintes: a estrutura do corpo modifica de algum modo as propriedades dessas partes. A leitura de um texto com o título *Free Considerations about Subordinate Forms*, incluído em *Forms and Qualities*, permite chegar a esta conclusão.

Neste texto, Boyle expõe, critica e adapta aos seus conceitos mecânicos a doutrina das formas subordinadas de alguns autores escolásticos modernos, segundo a qual, “nos animais e nas plantas, além da forma específica, como Sennert lhe chama, é possível que residam nesses corpos, e em particular em determinadas partes suas, algumas outras formas específicas dessas partes”. De acordo com esta doutrina, estas formas “estão de

⁴¹⁴ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 329: “Not that any thing *Corporeal* or Substantial *perishes* in this *Change*, but onely that the Essential Modification of the Matter is destroy'd: and though the Body be still a *Body*, (no Natural Agent being able to *annihilate* Matter,) yet 'tis no longer *such a Body*, as 'twas before, but perisheth in the capacity of a Body of that Kind. Thus if a Stone, falling upon a Watch, break it to pieces; *as*, when the Watch was made there was no new Substance produc'd, all the Material parts (as the Steel, Brass, String, &c.) being præexistent some where or other, (as in Iron, and Copper Mines, in the Bellies of those Animals of whose Guts Men use to make Strings;) *so* not the least part of the Substance of the Watch is lost, be onely displac'd and scatter'd; and yea that Portion of Matter ceases to be a *Watch* as it was before”.

tal modo subjugadas à forma dominante, se me é permitido denominá-la assim, que merecem ser chamadas de ‘formas subordinadas’”⁴¹⁵.

A hipótese da existência de formas nas partes do corpo, a que se dá o nome de “formas subordinadas”, por dependerem de uma “forma específica ou dominante”, foi, segundo Boyle, defendida por autores como Sennert e Zabarella, e distingue-se de hipóteses tradicionais que defendiam que cada corpo natural possuía somente uma “forma substancial”, que ineria de modo imediato na matéria-prima⁴¹⁶. Segundo Boyle, a hipótese da pluralidade de formas tinha a vantagem de facilitar a explicação de fenómenos associados à corrupção dos corpos vivos, já que permitia, por exemplo, explicar como é que o corpo de um ser vivo continua a existir, mesmo depois de a alma se ter separado dele com a morte. Permitia também explicar, sem grandes dificuldades, o facto de algumas plantas e frutos manterem o seu cheiro e sabor, por vezes por um longo período de tempo, depois de serem arrancados da terra ou da árvore. O corpo natural corrompido exhibe muitos dos poderes que tinha antes da corrupção, e isso deve-se precisamente à ação das formas subordinadas. Segundo a hipótese das formas subordinadas, “quando a forma específica é abolida ou removida, estas formas subordinadas podem surgir por si mesmas e exercer as funções de uma forma específica relativamente às partes de matéria a que pertencem”⁴¹⁷. Segundo esta hipótese, quando um cão ou um cavalo morrem, “o corpo não é imediatamente transformado nos quatro elementos, nem muito menos reduzido à matéria primeira. Essas formas subordinadas mantêm ainda a carne como carne, e os ossos como ossos, sendo a carne mantida durante um curto período de tempo e os ossos durante muito mais tempo”⁴¹⁸.

Boyle mostra simpatia pela hipótese das formas subordinadas, mas não aceita todas as noções associadas a ela, e procura adaptá-la aos princípios da sua filosofia corpuscular. Não concorda, por exemplo, que as formas subordinadas existam somente nos animais e nos vegetais: “não percebo porque é que não se podem atribuir formas

⁴¹⁵ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 449: “in Animals and Plants, besides the Specific Form, as Sennertus calls it (...) there may reside in those Bodies and especially in some determinate parts of them, certain other Formes proper to those parts, but nevertheless so subjected to the predominant Mistressse Forme, if I may so call it, that they deserve the Title but of subordinate Formes”.

⁴¹⁶ Cfr. BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 449.

⁴¹⁷ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 449: “when the Specifick Forme comes to be abolish’d or depos’d, these subordinate Forms may come to set up for themselves, and in reference to those parts of matter they belong to, exercise the functions of Specifick Form’s”.

⁴¹⁸ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 449: “the Body is not presently resolv’d into the foure Elements, much less reduc’d into the first matter, but those subordinate Forms doe still keep the flesh, flesh; and the Bone, Bone; the one for a little, the other for a much longer time”.

subordinadas a diversos corpos inanimados”⁴¹⁹. E rejeita, como seria de esperar, o conceito de “forma substancial”, a que a hipótese das formas subordinadas recorria⁴²⁰. Não acolhe a ideia de que a forma específica ou dominante dos seres inanimados seja uma forma substancial, que exerce domínio sobre as formas subordinadas, usando-as como instrumentos. Os defensores da teoria das formas subordinadas “ensinam, de facto, que a forma específica de um corpo dirige todas as formas subordinadas e usa-as como instrumentos ao serviço dos seus próprios interesses, pertencendo estas formas, deste modo, à matéria que a forma específica perpassa e governa”⁴²¹. Boyle não concorda, nem que a forma específica seja uma substância, nem com o modo como os defensores da teoria das formas subordinadas explicam que as formas subordinadas estão sujeitas ao domínio das formas específicas.

A sua versão da relação entre a forma específica e as formas subordinadas é apresentada descrevendo o processo de geração de um corpo natural inanimado: “quando vários corpos, de distintas naturezas ou esquematismos, são associados de modo a formarem um corpo de uma determinada denominação, embora em princípio cada um deles aja de acordo com a sua própria natureza específica, no entanto, devido ao arranjo dessas partes e à configuração do corpo composto, muitas vezes as ações ou efeitos produzidos terão uma natureza mista e diferente daqueles para que tenderiam ou realizariam muitas das partes, se fossem consideradas como corpos ou agentes distintos”⁴²². Segundo Sennert, as formas subordinantes auxiliam ou assistem as formas subordinadas, produzindo as ações específicas do corpo. Boyle explica as ações dos corpos de outro modo. Estas não são mais do que “as ações resultantes de vários corpos

⁴¹⁹ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 451: “though the Patrons of Subordinate Forms seem to have asserted them to give some account of what happens in Vegetables and Animals, when the ultimate Form is abolisht or expeld, yet for my own part I see not why we may not also attribute subordinate Forms to divers Inanimate Bodies”.

⁴²⁰ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 458: “Though (...) there be some things about the doctrine of subordinate Forms, wherein I dissent not from these learned men, yet there are others wherein I must confess myself unsatisfied, for neither do I acquiesce in some of the notions whereon they ground the things wherein we agree; nor do I agree with them in some of the main things they assert: and especially having in the past discourse rejected substantial Forms, it is not to be expected that we should either employ them in our explications, or admit those explications that necessarily suppose them”.

⁴²¹ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, pp. 458-9: “They teach us indeed that the specifick Form of a body does command all the subordinate Forms, and use them but as instruments to its own purposes, those Forms belonging then to the matter which the Specifick informes and rules”.

⁴²² BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 459: “I should therefore rather conceive the matter thus, when divers bodies of differing natures or Schematisms come to be associated so as to compose a Body of one denomination, though each of them be suppos’d to act according to its own peculiar nature, yet by reason of the coaptation of those parts, and the contrivement of the compounded body, it will many times happen that the action or effect produc’d will be of a mix’d nature, and differing from that which several of the parts consider’d distinct bodies or Agents tendend to or would have perform’d”.

que, ao serem associados, são, por isso, forçados, em muitos casos, a agir conjuntamente, e a modificarem mutuamente as ações uns dos outros”. O que Sennert atribui à “forma específica”, Boyle imputa-o à “estrutura” e “à conexão das partes do corpo composto”⁴²³.

As partes que compõem o corpo não perdem as propriedades que possuíam antes de serem partes desse corpo, mas o seu comportamento altera-se em virtude de estarem integradas no corpo. As partes condicionam-se umas às outras, e daí resultam as ações específicas do corpo. Os atributos específicos do corpo não são, portanto, o somatório ou o agregado das propriedades de cada uma das partes, já que as partes como que perdem atributos e ganham outros, em virtude de passarem a fazer parte de um todo.

Boyle chama à forma do corpo natural gerado “forma superveniente”. Esta é a “forma específica” do corpo, e Boyle atribui-lhe a designação de “forma superveniente”, quer para a distinguir das “formas preexistentes”, que são as formas das partes, quer para indicar que esta forma depende das partes do corpo. De que modo é que a “forma superveniente” altera o comportamento das partes do corpo? Boyle assinala que a “superveniência da nova forma é, com frequência, meramente accidental em relação à forma preexistente e, portanto, não destrói de modo nenhum a sua natureza, modifica apenas as suas operações”⁴²⁴. A forma subordinada da parte do corpo não sofre alterações essenciais quando passa a fazer parte do corpo. Ocorre simplesmente uma modificação do comportamento da parte e da sua forma, em virtude dos condicionamentos impostos pelas outras partes do corpo. No entanto, estes condicionamentos não alteram a natureza da parte. A sua capacidade para atuar de um determinado modo não é destruída. Boyle ilustra o modo como o comportamento da parte é condicionado pelo todo recorrendo a uma comparação com o que sucede à agulha de uma bússola: “uma agulha que ainda não tenha estado em contacto com o íman tem a sua própria forma enquanto pedaço de aço, bem como a sua figura enquanto agulha. No entanto, quando é depois estimulada pelo íman, são acrescentadas, nessa altura, novas e maravilhosas propriedades, tornando-se esta agulha capaz de apontar regularmente para o norte e para o sul, de atrair outras

⁴²³ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 459: “those actions which *Sennertus* and others attribute to the conspiring of subordinate Forms to assist the specifick and presiding Form, we take to be but the resultant actions of several bodies, which being associated together are thereby reduc’d in many cases to act jointly, and mutually modifie each other actions, and that which he ascribes to the dominion of the specifick Form, I attribute to the structure and specially to the connexion of the parts of the compounded body”.

⁴²⁴ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 475: “The supervening of the new Form is often but accidental to the præexistent Form, and (then) does not at all destroy its nature but modifie its operations”.

agulhas e de transmitir-lhes verticidade. Está apta para ações muito mais nobres do que estava anteriormente”⁴²⁵.

Deste modo, quando surge a “forma total” do corpo, que resulta das propriedades e da organização das partes, esta forma não destrói as formas subordinadas: “nos corpos naturais, o que sucede com a superveniência de uma forma mais elevada e total é que, em virtude da conexão e estrutura que são introduzidas com esta nova forma, apesar de as partes particulares manterem as suas próprias formas parciais e de agirem na medida do possível de acordo com elas, as suas ações são de tal modo controladas ou modificadas num sentido diferente, que são obrigadas a cooperar para aquelas coisas que são executadas pelo corpo agente como um todo, pondo-se ao serviço das operações adequadas às novas e recentes capacidades do corpo”⁴²⁶. O que as partes preexistentes do corpo gerado adquirem é um conjunto de propriedades acidentais, que são induzidas pela estrutura do novo corpo a que passam a pertencer, não se alterando as suas propriedades essenciais. Quando uma “forma parcial” deixa de estar sob a influência da estrutura, perde as propriedades acidentais induzidas por essa estrutura. A “forma total” não é um agente causal real presente no corpo, que domina as “formas subordinadas”. A “forma total” é meramente um nome: não se deve pensar nela como “uma substância distinta e operativa que foi colocada no corpo”, que tem a capacidade de “iniciar, guiar e controlar os movimentos e as ações do *compositum*”⁴²⁷.

⁴²⁵ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 475: “Let us consider a Needle, that is not yet touch’d by a Loadstone, this needle has its own Form as a piece of Steel, as well as its Figuration as a Needle, but when afterwards it comes to be excited by the Loadstone, there are then new and wonderful properties superinduc’d, and this Needle is able to point regularly to North and South, and attract other Needles, and communicate a verticity to them, and is fit for much nobler uses then twas before”.

⁴²⁶ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 475: “in Natural bodies that which is perform’d by the supervening of a higher and Total Form is, that by virtue of the connexion and structure of the parts introduc’d with this new Form, the action of the particular parts, though they retain their own partial Forms and act as far as they can according to them, is so master’d or otherwise modify’d, that they are brought to concur to those things that are done by the whole Body as one Agent, and become subservient to the operations that are proper to the Body in its new and ultimate capacity”.

⁴²⁷ BOYLE, *Forms and Qualities*, WRB 5, p. 479: “I doubt that sometimes we mistake names for Things, and because when a Body by the Action of proper Agents obtaines such a modification as fits it for such and such Actions and uses, we are wont to call it by such a name, and attribute a forme to it, we are prone to conclude, that the Faculties and Qualifications it injoyes and the things it is able to perform are due to this Forme we have assigned it; as if this Forme were some distinct and Operative substance that were put into the Body as a Boy into a Pageant, and did really begin, and guide, and overrule the motions and Actions of the *Compositum*”.

8. Os mecanismos naturais

As ideias que Boyle apresenta no texto dedicado às formas subordinadas estão em consonância com a ideia fundamental da sua filosofia da natureza, segundo a qual o mundo é um grande mecanismo constituído por mecanismos mais pequenos, que são os corpos naturais. Nos corpos, as partes cooperam de modo a que seja possível alcançar os fins do corpo adequados à sua natureza. Por sua vez, a totalidade dos corpos naturais coopera para que sejam alcançados os fins que Deus estabeleceu quando criou o mundo. Segundo Margaret Cook, Boyle concebe o Universo como um enorme mecanismo constituído por partes interconectadas, em que a contextura ou estrutura dos corpos individuais é tão determinante para explicar os fenómenos naturais quanto o é o tamanho e a forma das partículas. A natureza opera como um relógio sofisticado da Renascença europeia, composto por milhares de partes, umas mais pequenas, outras maiores, conectadas de tal modo que o relógio funcione como um todo⁴²⁸.

Os mecanismos naturais são um conjunto organizado de partes. As suas partes extensas não estão, portanto, dispostas ao acaso. Estão organizadas de determinada maneira e relacionadas nalgum sentido, de acordo com a essência ou modo de ser específico do corpo. E, como se viu, cada parte do corpo atua de acordo com a sua própria natureza, mas as ações das partes estão ao serviço dos fins do corpo natural a que pertencem. Assim, um mesmo corpo natural, ao fazer parte de um outro corpo natural, atua nesse corpo de modo distinto do modo como agiria se fizesse parte de outro corpo. As partes atuam conjuntamente, mas essas ações estão dependentes da estrutura do corpo.

Na natureza, é possível encontrar uma enorme diversidade de estruturas. Considerando os géneros mais englobantes, que são “as bestas, os pássaros, os peixes e os répteis”, observa-se que, dentro de cada um deles, estão incluídas “muitas espécies subordinadas de animais, que diferem bastante de outras do mesmo tipo, por causa dos

⁴²⁸ COOK, *The Chymist and the Craftsman*, p. 4: “Boyle's universe was a vast mechanism of interconnected parts, from the insensible contextures of particles like air to the complex mechanism of the human body, each of which had particular properties by virtue of its design and construction by an artisan god”; p. 68: “his universe was a vast system of interconnected parts in which the ‘contexture’ or structure of individual bodies was as essential for explaining natural phenomena as the shapes and sizes of individual particles. In Boyle's mechanical philosophy nature worked like one of the elaborate Renaissance clocks of Europe, composed of thousands of large and small parts, all connected in such a manner that they functioned as a whole to keep the time and perform many other functions”.

requisitos da sua natureza específica”. Não só a estrutura de um leão “é bastante diferente da de um pássaro ou de um peixe – da de uma águia ou de uma baleia, por exemplo –, mas, nas mesmas espécies, a estrutura ou mecanismo de determinados animais é bastante distinta. Basta reparar na diferença entre as partes das bestas ruminantes e as das que não o são, e entre um porco e uma lebre, particularmente no que respeita às suas entranhas. Ocorre o mesmo entre um papagaio e um morcego, entre uma baleia, uma estrela-do-mar, uma lagosta e uma ostra”⁴²⁹. O nível que corresponde aos seres inorgânicos também se encontra estruturado, mas as estruturas dos seres vivos são mais complexas. Boyle afirma nunca ter visto “nenhum produto inanimado da natureza” com uma estrutura “comparável à do mais diminuto membro do mais insignificante animal”⁴³⁰. O corpo humano é o mecanismo natural mais sofisticado: “a engrenagem de qualquer animal, em particular a de um corpo humano, é de tal modo curiosa e requintada, que é quase impossível a alguém que não tenha assistido a uma dissecação bem feita e considerada anatomicamente, imaginar ou conceber quanta habilidade primorosa é exibida naquele mecanismo admirável”⁴³¹.

Também a natureza considerada no seu todo é, tal como os corpos, um mecanismo. É um “mecanismo cósmico”⁴³², elaborado por Deus. Segundo Margaret Cook, a filosofia mecânica e experimental de Boyle está fundada sobre a ideia de que Deus é um artífice onisciente, onipotente e benevolente, que cria o mundo a partir da matéria que ele próprio formou, tendo em vista o cumprimento de determinados fins⁴³³. Boyle identifica três fins principais que Deus teve em mente quando criou o homem e o Universo, e que são cognoscíveis pela mente humana: “ao criar o mundo, bem como as

⁴²⁹ BOYLE, *High Veneration to God*, WRB 10, p. 169: “under each of these comprehensive *Genders* [Beasts, Birds, Fishes and Reptiles] are compriz'd I know not how many subordinate *Species* of Animals, that differ exceedingly from others of the same kind, according to the Exigency of their Particular Natures. For not onely the Fabrick of a Beast (as a Lion) is very differing from that of a Bird, or a Fish, (as an Eagle or a Whale;) but in the same *Species* the Structure or Mechanism of particular Animals is very unlike. Witness the difference between the Parts of those Beasts that chew the Cud, and those that do not; and between the Hog and the Hare, especially in their Entrals; and so between a Parrot and a Batt, and likewise between a Whale, a Star-fish, a Lobster, and an Oyster”.

⁴³⁰ BOYLE, *Final Causes*, WRB 11, p. 98: “I never saw any Inanimate production of Nature (...) whose contrivance was comparable to that of the meanest Limb of the dispicablest Animal”.

⁴³¹ BOYLE, *High Veneration to God*, WRB 10, p. 169: “The contrivance of every Animal, and especially of a Humane Body, is so curious and exquisite, that 'tis almost impossible for any Body, that has not seen a dissection well made and Anatomically considered, to imagine or conceive how much excellent Workmanship is display'd in that admirable Engine”.

⁴³² Cfr. BOYLE, *Notion of Nature*, WRB 10, p. 456: “if we speak of the greater Portions of the World, we may make use of one or other of these Terms, *Fabrick of the World, System of the Vniverse, Cosmical Mechanism*, or the like”.

⁴³³ Cfr. COOK, *The Chymist and the Craftsman*, p. 3.

criaturas particulares que o compõem, o autor divino das coisas fê-lo em ordem a vários fins, sendo que alguns deles podem ser conhecidos por nós, homens, enquanto outros estão escondidos nas profundezas da sabedoria e inteligência divinas. E, quanto aos fins que são, ou suficientemente evidentes para nós, ou que, pelo menos, podem ser descobertos pela sagacidade e indústria humanas, alguns dos principais são a manifestação da glória de Deus, o proveito para os seres humanos e a manutenção do sistema do mundo, nos quais se incluem a conservação das criaturas particulares e, também, a propagação de alguns tipos delas”⁴³⁴.

⁴³⁴ BOYLE, *Notion of Nature*, WRB 10, p. 496: “I conceive then, that the Divine Author of Things, in making the World, and the particular Creatures that compose it, had respect to several Ends; some of them knowable by us Men, and others hid in the Abyss of the Divine Wisdom and Counsels. And that of those Ends, which are either manifest enough to us, or, at least, discoverable by Human Sagacity and Industry, some of the Principal are, *The* manifestation of the Glory of God, *The* Utility of Man, and *The* maintenance of the System of the World; under which is comprised, the Conservation of particular Creatures, and, also, the Propagation of some Kinds of them”.

Capítulo VI – Ocasionalismo, conservação e concurso

1. O poder causal das criaturas

Como foi já referido, Boyle concebe o mundo como um grande mecanismo que foi criado por Deus de acordo com determinados desígnios. Esta conceção mecânica do Universo é incompatível com a ideia da natureza entendida como uma “semideusa”, que governa o mundo com bondade e sabedoria, como uma mãe trata do seu filho, razão pela qual é chamada de “mãe-natureza”. Boyle rejeita liminarmente esta espécie de “alma do mundo”, bem como as ideias de que existem formas substanciais e qualidades reais em todos os corpos naturais, responsáveis pelo comportamento dos corpos. De acordo com Boyle, não é necessário invocar nenhum destes agentes para explicar o curso normal da natureza, porque o mundo funciona como um relógio. A estrutura do mundo e a estrutura dos corpos naturais, que são também mecanismos, desempenham grande parte das funções que eram atribuídas à “mãe natureza”. Ao criticar o que designa como “a ideia comum de natureza”, um dos objetivos de Boyle é fazer desaparecer os intermediários entre Deus e o mundo, de tal maneira que as noções centrais da sua filosofia mecânica e experimental sejam Deus e o mundo, concebido como um mecanismo. Importa agora determinar se, ao eliminar os agentes que estão entre Deus e o mundo, Boyle não terá posto em causa o poder causal das criaturas. Dito de outro modo, se a crítica à noção de “natureza” não implica uma visão ocasionalista da causalidade.

Para abordar esta questão, é indispensável determinar como é que Boyle concebe a relação entre Deus, criador e causa primeira do Universo, e as criaturas ou causas segundas. Mais especificamente, importa determinar a natureza da relação causal entre a causa primeira e as causas segundas e o modo como concebe a atividade causal de Deus na natureza. Boyle começa por ressaltar que a intervenção causal de Deus no mundo não se limita aos milagres, já que o mundo depende continuamente da ação de Deus para existir. Deus criou o Universo e instituiu livremente as leis da natureza, que regulam o curso normal da natureza, leis que foram escolhidas tendo em vista determinados fins. Mas, em que medida os efeitos produzidos no curso normal da natureza dependem da atividade causal de Deus? A dependência é total ou é apenas parcial, cabendo às causas segundas alguma eficácia na produção desses efeitos? Falar de Deus como causa primeira, neste contexto, não significa que Deus seja a causa primeira em sentido temporal, ou que

seja a causa que vem antes das causas segunda, terceira, quarta, etc. Deus é causa “primeira” no sentido em que possui poder causal que não é derivado, que não é recebido de outro ser, que não é participado. É do poder causal incausado da causa primeira que depende o poder causal das causas segundas, as quais participam do poder divino nalguma medida. As causas segundas não são, portanto, “segundas” por aparecerem depois no tempo, nem por aparecerem em segundo lugar numa sequência causal. São causas segundas porque o seu poder causal depende da causa primeira. Se as criaturas possuem poder causal, como é que Boyle concebe este poder causal derivado que as causas segundas possuem?

Boyle não aborda expressamente estas questões porque se afasta intencionalmente de controvérsias metafísicas. O seu interesse principal está no desenvolvimento da sua filosofia experimental. No entanto, a leitura de alguns textos importantes permite, pelo menos, ter uma ideia de quais seriam as respostas de Boyle. Além disso, como veremos, existe um manuscrito em que Boyle aborda diretamente o tema do ocasionalismo. Na literatura secundária, as interpretações da posição de Boyle relativamente à existência de poder causal nas criaturas vão da atribuição da totalidade da responsabilidade causal às criaturas – a interpretação deísta –, a visões segundo as quais as criaturas não têm qualquer poder causal, sendo Deus a verdadeira causa dos fenómenos – as leituras ocasionalistas. Recentemente, ganhou maior aceitação a teoria do concurso, que atribui eficácia causal tanto a Deus como às criaturas e que se apresenta como uma *via media* entre o ocasionalismo e a mera conservação.

2. Deísmo, ocasionalismo, conservação e concurso

A discussão acerca do modo como Boyle concebe a relação entre Deus e a natureza tem oscilado entre três hipóteses explicativas: a conservação, o concurso e o ocasionalismo. Estas três hipóteses eram correntes no tempo de Boyle e foram apresentadas por Malebranche nos seguintes termos: “há apenas três modos de explicar o poder das causas segundas. O primeiro: as criaturas podem agir em virtude da sua própria eficácia, sem o concurso de Deus. O segundo: só podem agir com o concurso. O terceiro: não podem, em absoluto, agir em virtude de uma eficácia que lhes seja própria, mas somente pela eficácia do poder divino, em consequência das leis gerais da natureza, ou

das vontades gerais e sempre eficazes do seu autor, pelas quais Deus lhes comunica o seu poder, sem lhes comunicar nada da sua independência”⁴³⁵.

Segundo Dennehy, entre a primeira possibilidade, a hipótese da “mera conservação” e a terceira, o ocasionalismo, Malebranche apresenta uma *via media*, a teoria do concurso⁴³⁶, que havia sido defendida, por exemplo, por Luis de Molina, o qual, na sua obra *Concordia*, afirma que Deus concorre imediatamente com as causas segundas nas suas operações e efeitos, de tal maneira que Deus e a causa segunda influem imediatamente na mesma operação. Molina faz notar que o concurso geral de Deus não é um influxo sobre a causa segunda, ou seja, a causa segunda não opera e produz o seu efeito depois de ser movida anteriormente por Deus. O concurso divino é um influxo imediato, juntamente com a causa, sobre a ação e o efeito desta⁴³⁷. Na literatura secundária, encontra-se também uma outra hipótese explicativa, a hipótese deísta, segundo a qual Deus, depois de ter criado o mundo e de ter instituído as leis do movimento, retira-se e contempla indiferentemente o que sucede no mundo.

Uma das mais conhecidas análises sobre a natureza e a existência de poder causal nas criaturas é o de J. E. McGuire. Segundo este autor, não se pode afirmar em geral que os filósofos naturais do século XVII tivessem uma concepção deísta da relação entre Deus e a natureza. Em seu entender, não é correto afirmar que Boyle defende que Deus criou a matéria do Universo e instituiu leis da natureza universais e imutáveis, mantendo-se à margem do curso da natureza regulado por essas leis⁴³⁸. McGuire tem razão, pois, apesar de haver passagens nas obras de Boyle que sugerem uma concepção deísta, há outras que eliminam completamente esta possibilidade.

Há, de facto, passagens em muitas obras de Boyle em que este compara o mundo a um relógio, a um autómato ou a um mecanismo. Estas comparações podem levar a pensar que a natureza é independente de Deus. Em *Notion of Nature*, por exemplo, afirma

⁴³⁵ MALEBRANCHE, *Réponse au livre I des Réflexions philosophiques de M. Arnauld*, pp. 700-1: “Il n’y a que trois manières d’expliquer la puissance des causes secondes. La première, que les créatures peuvent agir par leur efficace propre sans le concours de Dieu. La second, qu’elles ne peuvent agir qu’avec le concours. La troisième, qu’elles ne peuvent nullement agir par une efficace qui leur soit propre, mais seulement par l’efficace de la puissance divine, en conséquence des loix générales de la Nature, ou des volonteés générales, et toujours efficaces de son Auteur, par lesquelles Dieu leur fait part de sa puissance, sans leur faire aucune part de son indépendance”.

⁴³⁶ Cfr. DENNEHY, *Leibniz et Sturm, Lecteurs de Boyle*, in DENNEHY, RAMOND (eds.), *La Philosophie Naturelle de Robert Boyle*, p. 346.

⁴³⁷ Cfr. MOLINA, *Concordia liberi arbitrii*, II, Disp. 26, n.º 5.

⁴³⁸ Cfr. MCGUIRE, *Boyle’s Conception of Nature*, p. 524.

que é possível vislumbrar a diferença entre a sua conceção da ação de Deus no mundo e a conceção dos defensores da noção comum de natureza “dizendo que estes parecem imaginar que o mundo tem a natureza de uma marioneta que, apesar de possuir, de facto, uma estrutura bastante artificial, é tal que, em quase todos os movimentos particulares realizados, o artífice tem de orientar as ações do mecanismo e, por vezes, de as anular. Quanto a nós, o mundo é semelhante a um relógio fora do vulgar, como pode ser o de Estrasburgo, em que todas as coisas estão elaboradas com tanta habilidade que, assim que o mecanismo está em movimento, todas as coisas sucedem de acordo com o primeiro desígnio do artífice”⁴³⁹. Na mesma obra, são várias as alusões ao facto de o mundo funcionar como um autómato. Um determinado corpo, “por ser apenas uma parte do mundo, e por estar rodeado por outras partes do mesmo grande autómato, precisa da assistência ou concurso de outros corpos (que são agentes externos) para executar algumas das suas operações e exhibir vários fenómenos”⁴⁴⁰.

Apesar de estes e outros excertos sugerirem uma conceção deísta da relação entre Deus e a natureza, uma análise de conjunto das obras de Boyle aponta claramente noutra direção. Ao longo de *Notion of Nature*, Boyle sustenta que o concurso de Deus é requerido a todo o momento, não apenas para que a matéria continue a existir, mas também para que os poderes causais das criaturas não deixem de ter eficácia causal. A “matéria bruta” é “gerida por certas leis do movimento local”, que são “mantidas pelo concurso ordinário

⁴³⁹ BOYLE, *Notion of Nature*, WRB 10, p. 448: “the difference betwixt their Opinion of God's Agency in the World, and that which I would propose, may be somewhat adumbrated, by saying, That *they* seem to imagine the World to be after the nature of a Puppet, whose Contrivance indeed may be very Artificial, but yet is such, that almost every particular motion the Artificer is fain (by drawing sometimes one Wire or String, sometimes another) to guide, and oftentimes over-rule, the Actions of the Engine; whereas, according to us, 'tis like a rare Clock, such as may be that at *Strasbourg*, where all things are so skilfully contriv'd, that the Engine being once set a Moving, all things proceed according to the Artificers first design”.

⁴⁴⁰ BOYLE, *Notion of Nature*, WRB 10, p. 469: “For an Individual Body, being but a Part of the World, and incompass'd with other Parts of the same great *Automaton*, needs the Assistance, or Concourse, of other Bodies, (which are external Agents) to perform divers of its Operations, and exhibit several *Phaenomena's*”.

e geral de Deus”⁴⁴¹. Além disso, em *The Christian Virtuoso*, rejeita explicitamente o deísmo⁴⁴².

Em alternativa ao deísmo, McGuire propõe uma leitura ocasionalista, segundo a qual a vontade de Deus é o único agente causal na natureza⁴⁴³. Shanahan, por sua vez, demarca-se quer da leitura deísta, quer da leitura ocasionalista de McGuire. Segundo este autor, Boyle aceita as causas secundárias na natureza, mas isto não significa que tenha adotado uma visão deísta. Nem admite a primeira das alternativas propostas por Malebranche, a teoria da “mera conservação”, defendida, segundo Shanahan, pelo bispo e teólogo dominicano, Guillaume Durand, o qual sustentava que Deus cria os agentes secundários e se limita a conservá-los a eles e aos seus poderes na existência. Dadas as circunstâncias apropriadas, o agente secundário exerce os seus poderes e produz os seus efeitos característicos, sem mais nenhuma assistência por parte de Deus⁴⁴⁴. No entender de Shanahan, não é possível atribuir esta conceção a Boyle, porque este considera que a ação de Deus na natureza não se limita à mera conservação. A teoria do concurso é a que melhor explica a relação entre Deus e a natureza, uma vez que, segundo Boyle, os efeitos produzidos pelos agentes naturais dependem simultaneamente da ação das criaturas e da ação de Deus⁴⁴⁵.

⁴⁴¹ BOYLE, *Notion of Nature*, WRB 10, p. 447: “as it more recommends the skill of an Engineer, to contrive an Elaborate Engine, so as that there should need nothing to reach his ends in it, but the contrivance of parts devoid of understanding; *than* if it were necessary, that ever and anon a discreet Servant should be employ'd, to concur notably to the Operations of this or that Part, or to hinder the Engine from being out of order: *So* it more sets off the Wisdom of God in the Fabrick of the Universe, that he can make so vast a Machine, perform all those many things which he design'd it should, by the meer contrivance of Brute matter, managed by certain Laws of Local Motion, and upheld by his ordinary and general concurrence; *than* if he employed from time to time an Intelligent Overseer, such as *Nature* is fancied to be, to regulate, assist, and controul the Motions of the Parts”.

⁴⁴² BOYLE, *The Christian Virtuoso*, I, WRB 11, p. 301: “Nor will the force of all that has been said for God's Special Providence, be eluded, by saying, with some Deists, that after the first formation of the Universe, all things are brought to pass by the Settled Laws of Nature. For tho' this be confidently, and not without colour, pretended; yet, I confess, it does not satisfie me”.

⁴⁴³ Cfr. MCGUIRE, *Boyle's Conception of Nature*, p. 525.

⁴⁴⁴ Cfr. SHANAHAN, *God and Nature in the Thought of Robert Boyle*, p. 552.

⁴⁴⁵ Cfr. SHANAHAN, *God and Nature in the Thought of Robert Boyle*, p. 559.

3. A interpretação ocasionalista

Muito antes de McGuire, houve autores que consideraram que Boyle defende a posição ocasionalista, isto é, que as criaturas não têm poder causal e que os efeitos se devem exclusivamente ao poder divino. Um dos primeiros autores a apresentar uma leitura ocasionalista do modo como Boyle concebe a relação entre a causa primeira e as causas segundas foi *Johann Christopher Sturm* (1635-1703), confesso admirador de *Notion of Nature*, e que se envolveu numa controvérsia com Leibniz justamente acerca do ocasionalismo. Uma leitura menos atenta do pequeno opúsculo de Leibniz, intitulado *De Ipsa Natura*, pode levar a pensar que Leibniz considera Boyle um ocasionalista. Mas esta ideia não resiste a uma análise que tenha em conta o contexto em que surgiu este opúsculo de Leibniz. A proposta feita por Boyle, em *Notion of Nature*, para que se evitasse usar o termo “natureza” e se substituísse esse termo pela palavra “mecanismo”, originou uma controvérsia que envolveu Sturm, Günther Christopher Schelhammer e Leibniz. Na sequência da publicação de *Notion of Nature*, que Sturm considerou um “*opusculum aureum*”, este autor escreve *De Idolum Naturæ*, obra em que é apresentada uma interpretação ocasionalista do mecanicismo de Boyle, segundo a qual a matéria é passiva e as causas segundas não têm eficácia. Por se oporem às teses ocasionalistas, Leibniz e Schelhammer reagem a este texto de Sturm e Leibniz escreve *De Ipsa Natura*. Esta obra não se opõe, portanto, a *Notion of Nature*, como muitas vezes se pensa, mas sim ao ocasionalismo defendido por Sturm⁴⁴⁶.

No artigo *Boyle's Conception of Nature*, McGuire considera incorreto associar Boyle à hipótese deísta, e apresenta uma leitura ocasionalista do modo como Boyle pensa a relação causal entre Deus e o mundo⁴⁴⁷. Segundo McGuire, “embora pareça que os objetos físicos agem de modo a produzir alterações, não é correto atribuir-lhes poder causal real”⁴⁴⁸. O poder causal pertence exclusivamente a Deus, já que a matéria é inerte e carece de eficácia. Desta forma, no mecanicismo de Boyle “só Deus pode agir causalmente”⁴⁴⁹. Uma vez que não existem agentes na natureza, não pode haver

⁴⁴⁶ Os pormenores da controvérsia entre Sturm, Schelhammer e Leibniz, e a relação entre esta controvérsia e *Notion of Nature*, podem ser vistos em DENNEHY, *Leibniz et Sturm, Lecteurs de Boyle*, in DENNEHY, RAMOND (eds.), *La Philosophie Naturelle de Robert Boyle*, pp. 331-359.

⁴⁴⁷ Embora McGuire declare que a filosofia mecânica de Boyle se deve distinguir do ocasionalismo de Malebranche (p. 525), apresenta, ao longo do artigo, uma interpretação “ocasionalista” da filosofia da natureza de Boyle.

⁴⁴⁸ Cfr. MCGUIRE, *Boyle's Conception of Nature*, p. 536.

⁴⁴⁹ Cfr. MCGUIRE, *Boyle's Conception of Nature*, p. 537.

verdadeira causalidade no domínio da física. Tal como Berkeley, Boyle adere à doutrina segundo a qual só os agentes morais, responsáveis pelo seu comportamento, são capazes de ação causal⁴⁵⁰. “Portanto”, afirma McGuire, “Boyle aderiu, implicitamente, a uma visão segundo a qual a causalidade é algo imposto pelo poder de conceptualização da mente humana nas regularidades observadas na natureza”⁴⁵¹.

A interpretação ocasionalista de McGuire é, no entanto, contrária a inúmeras passagens de *Notion of Nature* em que Boyle pretende realçar que Deus intervém diretamente no mundo apenas em situações extraordinárias⁴⁵². Por outro lado, há passagens neste texto que se referem claramente ao poder causal das criaturas. Deus “em virtude do seu concurso ordinário e geral, mantém aqueles poderes que deu às partes de matéria para transmitirem deste ou daquele modo o seu movimento umas às outras”⁴⁵³. Umás páginas mais à frente, Boyle assinala que “é suficientemente evidente que tudo o que é feito no mundo, pelo menos aquilo em que a alma racional não intervém, é realmente efetuado por causas e agentes corpóreos, que atuam num mundo constituído como o nosso, de acordo com as leis do movimento estabelecidas pelo autor omnisciente das coisas”⁴⁵⁴.

⁴⁵⁰ Cfr. MCGUIRE, *Boyle's Conception of Nature*, p. 535.

⁴⁵¹ Cfr. MCGUIRE, *Boyle's Conception of Nature*, p. 536.

⁴⁵² BOYLE, *Notion of Nature*, WRB 10, pp. 447-8: “And here give me leave to prevent an Objection, that some may make, as if, to deny the *receiv'd Notion of Nature*, a Man must also deny *Providence*; of which *Nature* is the Grand Instrument. For in the first place, my Opinion hinders me not at all from acknowledging God to be the Author of the Universe, and the continual Preserver and Upholder of it; which is much more than the *Peripatetick Hypothesis*, which (as we were saying) makes the World Eternal, will allow its Embracers to admit; and those things which the School-Philosophers ascribe to the Agency of *Nature*, interposing according to Emergencies, I ascribe to the Wisdom of *God* in the first Fabrick of the Universe; which He so admirably contrived, that, if He but continue his ordinary and general concourse, there will be no necessity of extraordinary interpositions, which may reduce him, to seem as it were to Play *After-Games*; all those Exigencies, upon whose account Philosophers and Physicians seem to have devis'd what they call *Nature*, being foreseen and provided for in the first Fabrick of the World; so that meer Matter, so ordered, shall in such and such Conjunctions of Circumstances, do all that Philosophers ascribe on such occasions to their almost Omniscient *Nature*”.

⁴⁵³ BOYLE, *Notion of Nature*, WRB 10, p. 457: “[God] by his ordinary and general Concourse, maintain those Powers, which he gave the Parts of Matter, to transmit their Motion thus and thus to one another”.

⁴⁵⁴ BOYLE, *Notion of Nature*, WRB 10, p. 465: “it seems manifest enough, that whatsoever is done in the World, at least wherein the rational Soul intervenes not, is really effected by Corporeal Causes and Agents, acting in a World so fram'd as Ours is, according to the Laws of Motion settled by the Omniscient Author of things”.

4. O manuscrito de Boyle sobre o ocasionalismo

Um indício de que Boyle poderia estar de acordo com a tese ocasionalista é o manuscrito⁴⁵⁵ que escreveu acerca do “novo paradoxo de alguns cartesianos que não admitem que os corpos podem mover-se uns aos outros e que, pelo contrário, consideram que a causa própria e imediata de todos os movimentos que ocorrem nas coisas corpóreas é o próprio Deus”⁴⁵⁶. Trata-se de um manuscrito com três páginas, escrito pela pena de um amanuense em finais de 1670 ou princípios de 1680, e que foi traduzido para latim, eventualmente para ser enviado a um correspondente ou a alguém que Boyle conhecia e que não compreendia inglês. Não há indícios de que Boyle pretendesse publicar este manuscrito⁴⁵⁷.

Depois de apresentar o “novo paradoxo” dos cartesianos, Boyle manifesta-se um pouco surpreendido por o seu interlocutor lhe ter pedido opinião acerca de um problema que não pode ser claramente resolvido com recurso à experiência sensível nem talvez invocando uma razão de natureza física. E informa que pretende apenas apresentar o que se pode dizer acerca desta opinião, “não para mostrar que é verdadeira, mas que não é absurda”⁴⁵⁸.

Boyle apresenta em seguida os três argumentos que, em seu entender, poderiam ser aduzidos em defesa da tese ocasionalista. Em primeiro lugar, considera que o axioma *entia non sunt multiplicanda absque necessitate* é um axioma geralmente aceite e, portanto, “uma vez que a ação de Deus basta para que ocorram todos os movimentos dos corpos, é desnecessário e supérfluo recorrer a qualquer outra causa”. Em segundo lugar, “não é evidente para nós que um corpo mova real e verdadeiramente outro; é evidente apenas que, quando um corpo em movimento embate noutro, daí resulta um movimento do corpo que sofreu o choque”. Em terceiro lugar, “faz muito sentido perguntar se é

⁴⁵⁵ O manuscrito foi publicado por Peter Anstey em *Boyle on Occasionalism*, pp. 59-62. Anstey apresenta uma reprodução dos manuscritos 38-40, que se encontram no volume 10 dos *Boyle Papers*.

⁴⁵⁶ Cfr. ANSTEY, *Boyle on Occasionalism*, pp. 59-60.

⁴⁵⁷ Cfr. ANSTEY, *Boyle on Occasionalism*, pp. 58-9.

⁴⁵⁸ ANSTEY, *Boyle on Occasionalism*, p. 60: “I shal so far obey you, as to acquaint you with what came into my mind, as I was thinking what might, <be said> not to prove this opinion true, but to keep it from appearing absurd”.

possível chegar a conceber como é que um corpo pode comunicar movimento a outro e perdê-lo ele próprio”⁴⁵⁹.

Seguidamente, Boyle apresenta as possíveis objeções e as respostas a essas objeções. Um obstáculo que pode impedir a aceitação da doutrina ocasionalista é que esta “retira a todos os agentes materiais o privilégio de serem verdadeiras causas, como até agora pensaram tanto os próprios filósofos como os que não o são, e transforma-os em meros instrumentos, uma vez que, sendo o movimento o eficiente mais importante em todas as ações de uma parte de matéria sobre outra, se estas não possuem movimento intrínseco nem poder para o comunicar, não têm real e propriamente poder de agir. São apenas instrumentos que sofrem ações e que são movidos pela causa primeira”⁴⁶⁰. Boyle responde a esta possível objeção afirmando que é mais importante que as noções estejam de acordo com a natureza das coisas do que com as opiniões dos homens. Aliás, se houvesse uma razão suficiente para sustentar que todos os movimentos dos corpos são produzidos imediatamente por Deus, não se deveria rejeitar esta possibilidade só porque daí resultaria que os homens não falam com propriedade quando conferem aos corpos um título que não lhes corresponde. Boyle acrescenta ainda que, num caso duvidoso como o que está a ser discutido, é mais seguro, e também mais piedoso, atribuir um poder que há de estar nalgum lado a um espírito onnipotente do que atribuí-lo à matéria desprovida de sensibilidade⁴⁶¹. Boyle tem consciência de que vai contra o espírito da filosofia recorrer à causa primeira sem necessidade. No entanto, no caso em questão, esta objeção não é

⁴⁵⁹ ANSTEY, *Boyle on Occasionalism*, p. 60: “First then I consider that 'tis an acknowleg'd Axiome that *entia non sunt multiplicanda absque necessitate*; and therefore since the action of God is sufficient to all the motions that occur among bodys, 'tis needless and superfluous, to have recourse to any other cause; especially since (in the second place) it does not manifestly appear to us, that one body does really and truly move another, but only that upon a moved body's hitting another, there follows a motion in the body that is <shocked>, or hitt against, nay (in the third place) it may well be question'd, whither we can so much as conceive, how a body can communicate motion to another and loose it, its self”.

⁴⁶⁰ ANSTEY, *Boyle on Occasionalism*, pp. 60-1: “First then I know it may be said that the propos'd Paradox deprives all material' Agents of the honour of being true Causes, as hitherto Philosophers themselves, as well as the vulgar, have believed them to be, and <turns> them into meer Instruments: since motion being the grand efficient in all the actions of one part of matter upon another; if these have no inherent motion and power to communicate it, they have really and properly no power to act, but only are Instruments acted and mov'd by the first cause”.

⁴⁶¹ ANSTEY, *Boyle on Occasionalism*, p. 61: “in Answer to the Objection, I say, that we ought to be far more carefull that our Notions be agreeable to the nature of things, than to the Opinions of Men, or Termes of Art. And if there be sufficient reason to believe, that all motion in Bodys is produc'd immediately by God, we are not to oppose, or refuse that truth, for fear it should be thence inferr'd, that men spoke not properly, when they conferr'd on bodys a title that is not due to them. And I thinke it may be considered, whiter it be not more safe, as well as pious, in a doubtful case, to Attribute a power that <must> be lodg'd some where, rather to an omnipotent Spirit, than to senseless Matter, it being a less dangerous error to derogate from bodys, than from God”.

pertinente, já que seria preciso mostrar que não é necessário o recurso à causa primeira⁴⁶². O manuscrito termina abruptamente depois de Boyle tecer algumas considerações sobre a doutrina dos cartesianos que se opõem ao “paradoxo”.

Cabe perguntar se os argumentos apresentados por Boyle no manuscrito em defesa do ocasionalismo permitem concluir que adota esta hipótese. Julgamos que não. Com efeito, em primeiro lugar, não se sabe quem é o interlocutor de Boyle nem o que lhe perguntou. O conteúdo do manuscrito parece apontar para que a pergunta a que está a responder seria mais ou menos a seguinte: “se tivesse de defender a doutrina ocasionalista, que argumentos teria de invocar?”. Pergunta a que Boyle responde apresentando alguns argumentos que poderiam ser invocados em defesa dessa doutrina. Parece claro que o objetivo de Boyle não é demonstrar que a doutrina é verdadeira, mas apenas mostrar que não é absurda. Boyle confessa ainda que não conhece em profundidade a doutrina em questão⁴⁶³. Em segundo lugar, o que é apresentado neste manuscrito é contrário às passagens de *Notion of Nature* que foram citadas anteriormente a respeito da eficácia causal da matéria. *Notion of Nature* foi publicado em 1686, e o manuscrito data de finais de 1670 ou princípios da década de 80. Isto poderia querer dizer que Boyle teria defendido as teses ocasionalistas e depois mudado de opinião. Há, porém, muitas passagens noutras obras, tanto anteriores à década de 70 como posteriores a essa data, em que, como se verá, Boyle não duvida de que existem poderes causais na matéria. E, em terceiro lugar, a versão ocasionalista da relação causal entre Deus e a natureza não está de acordo com o modo como Boyle pensa os objetivos da atividade científica nem com o estatuto e o alcance das hipóteses e das teorias científicas.

⁴⁶² ANSTEY, *Boyle on Occasionalism*, p. 61: “I expect also to be told that 'tis very unphilosophicall to have recourse, without necessity, to the first Cause: And I allow the assertion; but think it misapplyd when urg'd against our Paradox; For it must be provd, not barly presum'd, that in our present case, a recourse to the first cause is unnecessary”.

⁴⁶³ ANSTEY, *Boyle on Occasionalism*, p. 60: “And your commands surprise me the more, because I have not conversed with any assertor of th<is> Paradox, to learn of him, upon what grounds they maintain it, but haveing, I remember, <found> the like opinion fatherd upon one or two of the Antienter Schoolmen, I cannot say that I never had any thoughts about it”.

5. O ocasionalismo e a filosofia natural experimental

Aceitar a concepção ocasionalista leva, como vincaram já alguns filósofos medievais, a negar uma evidência dos sentidos. Segundo Freddoso, autores como S. Tomás de Aquino e Molina “não tinham paciência” com os que defendiam o ocasionalismo ou teorias parecidas. São Tomás de Aquino chega mesmo a dizer que o ocasionalismo é estúpido, uma falta de decoro, opinião que Molina aplaude⁴⁶⁴. Segundo o filósofo espanhol, é evidente aos sentidos que as causas segundas são responsáveis pelas suas próprias operações, e não há nada mais estúpido do que negar o que é óbvio a partir da experiência e da percepção sensorial. Para negar o que é garantido pela experiência, requerem-se razões muito fortes. Molina apresenta um conjunto de objeções que apelam à evidência dos sentidos. Proposições como “o sol dá luz” ou “o fogo dá calor”, que são evidentes aos sentidos, seriam falsas se as substâncias materiais não fossem causas ativas de nenhum efeito⁴⁶⁵. Como já foi referido várias vezes, a filosofia natural experimental de Boyle assenta na observação e na experiência e, portanto, caso Boyle adotasse uma hipótese tão radical como a do ocasionalismo, teria de apresentar argumentos bastante fortes que justificassem essa adoção. Ora, com exceção dos argumentos que aparecem no manuscrito, não há nenhum argumento contra a existência de poder causal nas criaturas nas suas obras publicadas.

A aceitação do ocasionalismo conduz também, no entender de Freddoso, a uma espécie de antirrealismo científico, segundo o qual o objetivo das ciências naturais não é determinar as causas reais dos fenómenos naturais, mas sim descobrir e sistematizar as regularidades que se observam nos efeitos produzidos pela causa primeira, que é a verdadeira e única causa, e, com base nisso, elaborar previsões precisas⁴⁶⁶. Boyle defende justamente o contrário, ou seja, o realismo científico, tal como foi explicado em capítulos anteriores⁴⁶⁷. Defende que o objetivo da filosofia natural experimental é a identificação das causas naturais e reais dos fenómenos a partir da observação e da experiência.

⁴⁶⁴ Cfr. FREDDOSO, *Medieval Aristotelianism and the Case against Secondary Causation in Nature*, in MORRIS (ed.), *Divine and Human Action*, p. 99.

⁴⁶⁵ Cfr. FREDDOSO, *Medieval Aristotelianism and the Case against Secondary Causation in Nature*, in MORRIS (ed.), *Divine and Human Action*, pp. 99-100.

⁴⁶⁶ Cfr. FREDDOSO, *Medieval Aristotelianism and the Case against Secondary Causation in Nature*, in MORRIS (ed.), *Divine and Human Action*, p. 112.

⁴⁶⁷ Cfr. o capítulo 1, *O conhecimento das causas dos fenómenos*.

O ocasionalismo é, de acordo com Freddoso, uma boa solução para integrar as ciências naturais numa visão teísta do Universo em que as ciências naturais não são completamente independentes da metafísica e da teologia⁴⁶⁸. Ao não admitir a existência de poderes causais reais na natureza, o ocasionalismo defende que não compete às ciências naturais determinar as verdadeiras causas dos fenómenos. Segundo Malebranche, as causas reais dos fenómenos são as volições ou leis de acordo com as quais Deus atua, e a determinação dessas causas deve ser da competência da teologia e da metafísica⁴⁶⁹. No entanto, Boyle não tem necessidade de adotar o ocasionalismo para sustentar que a teologia e a metafísica têm o seu lugar próprio no conjunto dos saberes. Cada disciplina tem o seu próprio objeto de investigação. A filosofia natural experimental procura as causas eficientes específicas dos fenómenos naturais, e o conhecimento deste tipo de causas contribui para o conhecimento dos atributos divinos, que é o objeto da metafísica ou teologia natural. A metafísica, por sua vez, pode contribuir para o conhecimento das causas naturais dos fenómenos. Por exemplo, às vezes é vantajoso para a física ter em conta as investigações metafísicas relativas às causas finais. Dito de outro modo, Boyle não precisa do ocasionalismo para articular as diferentes áreas do saber.

6. Conservação ou concurso?

Descartadas as visões deísta e ocasionalista, restam as hipóteses da conservação e do concurso. Estas hipóteses, ao contrário do ocasionalismo, sustentam que existe verdadeiro poder causal nos corpos, mas diferem quanto ao contributo da causa primeira para a realização dos efeitos.

De acordo com a teoria da conservação, Deus contribui para o curso ordinário da natureza graças unicamente à criação e conservação das substâncias naturais e dos seus acidentes, incluindo os seus poderes causais ativos e passivos. Quando as substâncias naturais produzem um efeito, elas são as causas imediatas de tais efeitos. Deus é a causa indireta ou remota desse efeito, porque conserva ou mantém na existência as substâncias

⁴⁶⁸ Cfr. FREDDOSO, *Medieval Aristotelianism and the Case against Secondary Causation in Nature*, in MORRIS (ed.), *Divine and Human Action*, pp.114-5.

⁴⁶⁹ Cfr. FREDDOSO, *Medieval Aristotelianism and the Case against Secondary Causation in Nature*, in MORRIS (ed.), *Divine and Human Action*, pp. 112-3:

e os seus poderes. Por isso, as ações das substâncias criadas são, em sentido estrito, ações suas e não ações de Deus⁴⁷⁰. Por sua vez, a teoria do concurso defende que um efeito natural é produzido imediatamente tanto por Deus como pelas substâncias criadas, de tal modo que estas dão um contributo causal genuíno para o efeito e determinam, de facto, o seu carácter específico. Mas esse contributo causal das criaturas só é possível se, ao mesmo tempo, Deus cooperar com elas como causa imediata, de um modo geral, que vai para além da mera conservação. Isto faz com que a ação resultante seja, ao mesmo tempo, uma ação de Deus e das causas segundas. A esta cooperação com as causas segundas dá-se o nome de “concurso geral de Deus”⁴⁷¹.

Há boas razões para considerar que Boyle está mais perto da teoria do concurso do que da hipótese da mera conservação. É frequente encontrar nas obras de Boyle a expressão “concurso geral de Deus” ou expressões parecidas. Em *Usefulness of Natural Philosophy*, explica como é que os corpos brutos são capazes de agir segundo leis e tendo determinados fins em vista, sem terem conhecimento nem das leis nem dos fins, afirmando que isso sucede porque as ações das criaturas irracionais são levadas a cabo sob a supervisão e condução do autor sábio e inteligente de todas as coisas. Depois de o autor do Universo ter tomado a decisão de criar o mundo, dividiu a matéria em inúmeros corpúsculos, conectou-os de modo a formar os corpos naturais, situou-os de uma determinada maneira e atribuiu-lhes determinados movimentos, de tal modo que, “com o auxílio do seu concurso preservador habitual”, os fenómenos que quis que se manifestassem no Universo se seguissem ordenadamente e fossem exibidos pelos corpos⁴⁷². Em *The Excellency of the Mechanical Hypothesis*, refere que, uma vez formado

⁴⁷⁰ Cfr. FREDDOSO, *God's General Concurrence with Secondary Causes: Why Conservation Is Not Enough*, pp. 554-5.

⁴⁷¹ Cfr. FREDDOSO, *God's General Concurrence with Secondary Causes: Why Conservation Is Not Enough*, pp. 554-5.

⁴⁷² BOYLE, *Usefulness of Natural Philosophy*, I, WRB 3, pp. 247-8: “there is a multitude of Problems, especially such as belong to the use of the Parts of a humane Body, and to the Causes and Cures of the Diseases incident thereunto, in whose Explication those we write of, content themselves to tell us, That Nature does such and such a thing, because it was fit for her so to do; but they endeavor not to make intelligible to us, what they mean by this Nature, and how meer, and consequently bruit, Bodies can act according to Laws, and for determinate Ends, without any knowledge either of the one or of the other (...) such Actions of Creatures in themselves Irrational, are perform'd under the superintendence and guidance of a Wise and Intelligent Author of Things (...) for (most of) the other *Phænomena* of Nature, methinks we may, without absurdity, conceive, That God, of whom in the Scripture 'tis affirm'd, *That all his Works are known to him from the Beginning*; having resolved, before the Creation, to make such a World as this of Ours, did divide (at least if he did not create it incoherent) that Matter which he had provided into an innumerable multitude of very variously figur'd Corpuscles, and both connected those Particles into such Textures or particular Bodies, and plac'd them in such Scituations, and put them into such Motions, that by the assistance of his ordinary preserving Concourse, the *Phænomena*, which he intended should appear in the Universe, must as orderly follow, and be exhibited by the Bodies necessarily acting according to those

o Universo por Deus, e estabelecidas por Deus as leis do movimento, e uma vez sustentadas todas elas pelo seu “concurso e providência geral incessantes”, os fenómenos do mundo são produzidos fisicamente pelas afeções mecânicas das partes de matéria e pelas operações destas umas sobre as outras, as quais ocorrem de acordo com leis mecânicas⁴⁷³. E, em *Reason and Religion*, afirma que “o concurso geral de Deus é necessário para a conservação e eficácia de qualquer agente físico particular”⁴⁷⁴.

A palavra inglesa “*concourse*”, que deriva do latim “*concursum*”, remete para a contribuição ativa de Deus em qualquer efeito que ocorre no curso normal da natureza. Expressões como “concurso geral” e “concurso ordinário” tinham já uma longa história e estavam estabelecidas no léxico filosófico. Para os autores da escolástica tardia, como Suárez e os filósofos de Coimbra, e para Descartes, “concurso” significava cooperação às ações causais⁴⁷⁵.

O modo como Boyle concebe a ocorrência de milagres aponta também para a teoria do concurso. Em *Possibility of the Resurrection*, referindo-se aos milagres em geral, assinala que Deus realiza milagres, umas vezes “suspendendo as ações de uns corpos sobre outros” e outras vezes “dotando o corpo humano e outros corpos de qualidades preternaturais”⁴⁷⁶. Por exemplo, no milagre pelo qual Deus salvou os amigos de Daniel da fornalha ardente de Nabucodonosor, “a operação do corpo mais ativo da natureza, o fogo, foi suspensa, ao mesmo tempo que os três companheiros de Daniel caminhavam ilesos por essas chamas, que num instante consumiram os que as

Impressions or Laws, though they understand them not at all, as if each of those Creatures had a Design of Self-preservation, and were furnish'd with Knowledge and Industry to prosecute it”.

⁴⁷³ BOYLE, *Excellency of the Mechanical Hypothesis*, WRB 8, p. 104: “the Universe being once fram'd by God, and the Laws of Motion being settled and all upheld by His incessant concourse and general Providence; the Phænomena of the World thus constituted, are Physically produc'd by the Mechanical affections of the parts of Matter, and what they operate upon one another according to Mechanical Laws”.

⁴⁷⁴ BOYLE, *Reason and Religion*, WRB 8, pp. 251-2: “if we consider God as the Author of the Universe, and the free Establisher of the Laws of Motion, whose general Concourse is necessary to the Conservation and Efficacy of every particular Physical Agent, we cannot but acknowledge, that, by with-holding his Concourse or changing these Laws of Motion, which depend perfectly upon his Will, he may invalidate most, if not all the Axioms and Theorems of Natural Philosophy: These supposing the Course of Nature, and especially the Establish'd Laws of Motion among the parts of the Universal Matter, as those upon which all the Phænomena of Nature depend”.

⁴⁷⁵ Cfr. ANSTEY, *Philosophy of Robert Boyle*, p. 167.

⁴⁷⁶ BOYLE, *Possibility of the Resurrection*, WRB 8, p. 311: “For, supposing the Truth of the History of the Scriptures, we may observe, that the Power of God has already extended itself to the performance of such things, as import as much as we need infer, sometimes by suspending the natural actings of Bodies upon one another, and sometimes by endowing human and other Bodies with preternatural qualities”.

acenderam”⁴⁷⁷. Deus suspende a ação do fogo neste milagre retirando o seu concurso, de modo que o efeito próprio da ação do fogo não ocorre. Em *Reason and Religion*, depois de mostrar a necessidade do concurso geral de Deus para a eficácia de qualquer agente físico no curso normal da natureza, Boyle explica de dois modos a intervenção milagrosa de Deus para resgatar os jovens da fornalha ardente. Deus salvou os jovens “retirando o seu concurso das operações das chamas ou defendendo, de forma sobrenatural, os seus corpos, que estavam expostos a elas”⁴⁷⁸. As chamas, ardendo violentamente na fornalha, não deixaram de existir, nem perderam a sua eficácia causal, mas o efeito próprio das chamas não se verificou porque faltou algo fundamental: o concurso de Deus.

⁴⁷⁷ BOYLE, *Possibility of Resurrection*, WRB 8, p. 312: “the Operation of the activest Body in nature, Flame, was suspended in Nebuchadnezzar’s fiery furnace, whilst Daniel’s three Companions walked unharm’d in those Flames, that in a thrice consum’d the kindlers of them”.

⁴⁷⁸ BOYLE, *Reason and Religion*, WRB 8, p. 252: “’Tis a Rule in Natural Philosophy, that *Causæ necessariae semper agunt quantum possunt*; But it will not follow from thence, that the Fire must necessarily burn Daniel’s three Companions or their Cloaths, that were cast by the Babylonian King’s Command into the midst of a Burning fiery Furnace, when the Author of Nature was pleas’d to withdraw his Concourse to the Operation of the flames, or supernaturally to defend against them the Bodies that were exposed to them”.

Capítulo VII – Milagres e leis da natureza

1. A interpretação voluntarista dos milagres

Alguns autores que abordam tópicos relacionados com a noção boyleana de “milagre” partem de pressupostos associados a uma teologia voluntarista. Francis Oakley, J. E. McGuire e Peter Anstey, por exemplo, defendem que Deus criou o mundo com total liberdade, tendo em vista determinados fins e, para alcançar esses fins, escolheu um determinado conjunto de leis, que são as leis da natureza. A natureza funciona de acordo com essas leis, que são a todo o momento aplicadas à natureza pelo próprio Deus. Quando o autor do mundo pretende executar um milagre, interrompe a aplicação de umas leis da natureza e aplica outras.

Oakley, num importante artigo publicado em 1961, dedicado à análise da noção de “lei da natureza” no contexto da filosofia natural do século XVII⁴⁷⁹, explicita os aspetos da teologia voluntarista de que partiram alguns autores para estudar a noção de “milagre” na obra de Boyle. Recorrendo à distinção entre “leis da natureza imanentes” e “leis da natureza impostas”, que A. N. Whitehead apresenta em *Adventures of Ideas*⁴⁸⁰, Oakley defende que, para Descartes, Boyle e Newton, as leis da natureza são impostas à natureza por Deus. Segundo Oakley, estes três autores consideram que os seres individuais são os constituintes fundamentais da natureza, não havendo entre eles nenhuma conexão interna. As relações entre estas entidades individuais são as leis da natureza, que são impostas desde fora pelo próprio Deus.

Este modo de conceber as leis da natureza contrasta com aquele segundo o qual as leis da natureza são imanentes. A ideia de que as leis da natureza são imanentes à própria natureza foi defendida, por exemplo, pelos gregos, que consideravam que as entidades naturais são interdependentes e que existem conexões internas entre elas⁴⁸¹. Segundo Oakley, a conceção estoica de natureza inclui a ideia de que as leis da natureza são imanentes. Os estoicos concebiam o mundo material como estando impregnado de razão, sendo as leis da natureza universalmente válidas e inerentes à própria estrutura das

⁴⁷⁹ Cfr. OAKLEY, *Christian Theology and the Newtonian Science: The Rise of the Concept of the Laws of Nature*.

⁴⁸⁰ Cfr. WHITEHEAD, *Adventures of Ideas*, pp. 111-115.

⁴⁸¹ Cfr. OAKLEY, *Christian Theology and the Newtonian Science*, p. 435.

coisas. Já a ideia de que as leis da natureza são impostas ao mundo encontra-se no pensamento monoteísta judeu. O Deus do Antigo Testamento deu a Moisés os Dez Mandamentos e “ao mar a sua lei, de tal modo que as águas não ultrapassassem o seu mandamento”⁴⁸². As leis da natureza procedem de fora da natureza. Por sua vez, o cristianismo adota uma solução de compromisso entre as duas concepções, que é patente, segundo Oakley, nos escritos de São Tomás de Aquino. Deus é onipotente e transcendente, mas a sua lei eterna, que ordena todas as coisas criadas para determinados fins, é sem dúvida imanente à natureza. Apesar de esta visão quase-imanentista das leis da natureza ter continuado a desenvolver-se durante o século XVII, foi rejeitada pelos virtuosos da ciência deste século. É por isso que Descartes não se refere a nenhuma lei natural imanente na estrutura do Universo, mas sim às leis que Deus colocou no Universo. E o próprio Newton só não afirmou a tese de que as leis da natureza são impostas porque a considerou demasiado óbvia para ter de ser mencionada⁴⁸³. Também Robert Boyle, que, no entender de Oakley, foi um dos mais importantes virtuosos do século XVII, partilha a ideia de que as leis da natureza são impostas ao Universo.

Antes mesmo de Descartes, Boyle e Newton terem vulgarizado a ideia de que as leis da natureza são impostas por Deus ao mundo, ela já se encontrava, segundo Oakley, no pensamento filosófico e teológico dos séculos XVI e XVII⁴⁸⁴. Este modo de pensar surgiu alguns séculos antes, a par com a visão realista e quase-imanentista da lei natural que São Tomás de Aquino tão bem articulou. Foi no século XIII que surgiu a tradição segundo a qual a lei é imposta ao mundo pela vontade divina, tradição que atingiu o seu auge com o voluntarismo ético de Ockham, que fundou a lei natural e todos os valores éticos na vontade de Deus⁴⁸⁵. Segundo esta tradição, o curso normal da natureza é governado por Deus, que impõe à natureza as leis que ele próprio elegeu livremente. Uma vez que Deus dispõe de poder absoluto, pode alterar o curso ordinário das coisas quando quiser e operar milagres. Oakley recorda que, para Ockham, é verdade que Deus normalmente atua de acordo com a ordem que determinou, mas, graças ao seu poder absoluto, pode revogar a ordem moral e natural que estabeleceu, ou transcendê-la momentaneamente, como ocorre nos milagres. É verdade que, de acordo com o curso normal da natureza, a água molha e o fogo queima, mas, em virtude do poder absoluto de

⁴⁸² Prov. VIII, 29.

⁴⁸³ Cfr. OAKLEY, *Christian Theology and the Newtonian Science*, p. 436.

⁴⁸⁴ Cfr. OAKLEY, *Christian Theology and the Newtonian Science*, p. 446.

⁴⁸⁵ Cfr. OAKLEY, *Christian Theology and the Newtonian Science*, pp. 438-9.

Deus, estes efeitos não decorrem necessariamente das suas causas. Ockham refere o que ocorreu com os três amigos do profeta Daniel quando foram atirados à fornalha ardente: nesse caso, o fogo não queimou os três jovens judeus, que foram salvos da inceneração por intervenção divina⁴⁸⁶.

As ideias expostas por Oakley serviram de base a outros estudos que abordam a noção de “milagre” em Boyle. McGuire considera que os autores do século XVII aderiram a uma teologia voluntarista cuja raiz se encontra em Ockham. A teologia voluntarista defende que a ordem natural e moral foi estabelecida livremente pelo poder de Deus e que as leis da natureza procedem continuamente da vontade divina. A natureza é um artefacto contingente que depende totalmente do poder de Deus. Uma vez que Deus tem poder absoluto sobre a natureza, pode, quando bem entender, suspender as leis ou usá-las de um modo pouco comum: é isso que sucede quando ocorre um milagre⁴⁸⁷. Segundo Peter Anstey, o modo como Boyle concebe os milagres é um corolário natural do seu voluntarismo⁴⁸⁸. Na opinião deste autor, de acordo com o voluntarismo de Boyle, as leis da natureza são contingentes, são expressões da vontade divina e não têm nenhuma relação necessária com a natureza dos objetos⁴⁸⁹. Uma vez que as leis da natureza são impostas por Deus, o fundamento destas leis não se encontra no mundo físico, mas sim na vontade de Deus. Estas leis não decorrem das naturezas dos objetos. Nem o seu estatuto nem o seu conteúdo dependem dos seres criados, mas sim de Deus. Para Anstey, a noção de “milagre” de Boyle está baseada na sua doutrina da contingência das leis. Os milagres são simplesmente casos em que Deus suspende ou altera as leis. Por exemplo, quando Deus salvou os três amigos de Daniel da morte na fornalha, limitou-se a suspender as leis da natureza que regulavam as ações naturais dos corpos⁴⁹⁰.

2. A discussão entre Leibniz e Clarke acerca dos milagres

Para clarificar a conceção voluntarista dos milagres pode ser útil considerar a discussão entre Leibniz e Samuel Clarke acerca deste tema. A discussão sobre os milagres é das mais acesas da correspondência e os dois autores servem-se de conceções distintas

⁴⁸⁶ Cfr. OAKLEY, *Christian Theology and the Newtonian Science*, p. 443.

⁴⁸⁷ Cfr. MCGUIRE, *Boyle's Conception of Nature*, pp. 525-6.

⁴⁸⁸ Cfr. ANSTEY, *Philosophy of Robert Boyle*, p. 179.

⁴⁸⁹ Cfr. ANSTEY, *Philosophy of Robert Boyle*, p. 105.

⁴⁹⁰ Cfr. ANSTEY, *Philosophy of Robert Boyle*, p. 175.

de “milagre” para trocarem argumentos acerca de temas como a criação e o funcionamento do mundo, a relação entre alma e corpo ou a natureza da atração dos corpos. Clarke considera que a nota distintiva do milagre é a excepcionalidade: ao contrário dos fenómenos naturais, que ocorrem sempre ou na maioria das vezes, um milagre é um fenómeno que ocorre poucas vezes. Leibniz não aceita que a raridade seja a nota distintiva do milagre e considera que a definição de Clarke é puramente popular, que não satisfaz os filósofos, já que não tem em conta a diferença interna real que existe entre as ações naturais e as ações milagrosas.

A discussão acerca da noção de “milagre” começa logo na primeira carta de Leibniz, quando este acusa Newton e os seus seguidores de recorrerem aos milagres para explicar o funcionamento do mundo. Segundo Leibniz, os newtonianos defendem que Deus é obrigado, de vez em quando, a corrigir a máquina que construiu por meio de um concurso extraordinário, dado que essa máquina é imperfeita⁴⁹¹. A esta acusação, Clarke responde afirmando que esta suposta “correção” se deve entender, não com respeito a Deus, mas relativamente às nossas concepções, uma vez que, relativamente a Deus, não há correções nem emendas. Deus atua continuamente sobre o mundo no sentido de executar o projeto por Ele concebido⁴⁹².

Leibniz considera, tal como Clarke, que Deus tem um projeto para o mundo, mas discorda dele quanto ao modo de concretização desse projeto. Para o filósofo de Hannover, a concretização desse projeto passa por dotar as criaturas de princípios internos que são capazes por si mesmos de executar as leis da natureza, estabelecidas por Deus para o cumprimento dos seus desígnios. Clarke nega a existência desse tipo de entidades, sejam eles “poderes” da matéria ou “princípios” impressos por Deus nos corpos, em virtude das quais os corpos são capazes de agir por leis autonomamente. Tudo o que se considera como efeito dos poderes naturais da matéria ou das leis da natureza não é mais do que o efeito da ação de Deus sobre a matéria, ação que tem em vista a concretização do seu plano. Segundo Clarke, não existe, portanto, uma “natureza” capaz de funcionar autonomamente⁴⁹³.

⁴⁹¹ Cfr. *Streitschriften zwischen Leibniz und Clarke*, GERHARDT (ed.), *Leibniz, Die Philosophischen Schriften*, vol. 7, p. 352.

⁴⁹² Cfr. *Streitschriften zwischen Leibniz und Clarke*, GERHARDT (ed.), *Leibniz, Die Philosophischen Schriften*, vol. 7, p. 361.

⁴⁹³ Cfr. *Streitschriften zwischen Leibniz und Clarke*, GERHARDT (ed.), *Leibniz, Die Philosophischen Schriften*, vol. 7, p. 361.

Dado que todos os fenômenos observados são o resultado da ação de Deus no mundo, não faz sentido, para o teólogo inglês, falar numa diferença interna real entre o “natural” e o “sobrenatural”, como pretende Leibniz. Assinala Clarke que, “o natural e o sobrenatural não diferem em nada relativamente a Deus, são apenas distinções na nossa concepção das coisas. Causar o movimento regular do Sol (ou da Terra) é algo a que chamamos natural; parar o seu movimento por um dia é algo a que chamamos sobrenatural. Mas o primeiro é efeito de um poder não menor do que o segundo, e o primeiro não é, relativamente a Deus, mais ou menos natural ou sobrenatural do que o segundo”⁴⁹⁴.

Para o teólogo inglês, o que distingue o “natural” do “sobrenatural” é que o primeiro termo é usado para falar daquilo que é frequente, regular ou usual. Quanto ao “sobrenatural”, é um termo que diz respeito a algo que ocorre excepcionalmente. Em resposta à afirmação de Leibniz de que a atração dos corpos é um milagre por não poder ser explicada pela natureza dos corpos, Clarke assinala que, “no caso de um corpo que se move em círculo à volta de um centro no vácuo: se for usual (como os planetas se movem em torno do Sol), não é milagre, quer seja efetuado imediatamente pelo próprio Deus, quer mediadamente por algum poder criado; mas, se não for usual (como no caso de um corpo pesado ser suspenso e mover-se desse modo no ar), é um milagre, tanto se for efetuado imediatamente pelo próprio Deus quanto se o for mediadamente por algum poder criado invisível”⁴⁹⁵.

Tanto o “natural” como o “sobrenatural” são efeitos da vontade de Deus, a qual é, na maior parte das vezes, exercida de modo regular e contínuo: diz-se que isso é “natural” e que ocorre de acordo com as leis da natureza. Deus pode, no entanto, quando bem entender, agir de modo diferente do habitual para cumprir um determinado desígnio: quando isto acontece, diz-se que ocorre um milagre. A possibilidade de isto acontecer é garantida pela teologia voluntarista de Clarke, bem patente ao longo da correspondência, que enfatiza a liberdade e a vontade divinas. A criação do mundo resultou de um ato livre de Deus e, tanto a existência do mundo, como a manutenção da ordem criada, dependem da sua vontade. É o próprio Deus que aplica as leis da natureza de que depende o

⁴⁹⁴ *Streitschriften zwischen Leibniz und Clarke*, GERHARDT (ed.), *Leibniz, Die Philosophischen Schriften*, vol. 7, p. 362.

⁴⁹⁵ *Streitschriften zwischen Leibniz und Clarke*, GERHARDT (ed.), *Leibniz, Die Philosophischen Schriften*, vol. 7, p. 371.

funcionamento regular do mundo. Deus não está vinculado a essas leis e, portanto, altera o curso normal da natureza quando bem entende.

Já para Leibniz, a marca distintiva do milagre não é, como já foi assinalado, a sua excepcionalidade. Na quinta carta enviada a Clarke, afirma que, “se o milagre apenas difere do natural na aparência e por referência a nós, de tal modo que somente chamamos milagre ao que observamos raramente, não haverá diferença interna real entre o milagre e o natural; e no fundo das coisas tudo será igualmente natural ou tudo será igualmente milagroso”⁴⁹⁶. Ao contrário de Clarke, Leibniz aponta para a existência de uma diferença interna real entre o que é natural e o que é sobrenatural. “Natural” é o conjunto das forças das criaturas e “sobrenatural” é tudo o que ultrapassa essas forças. As forças naturais encontram-se inscritas nos corpos e são o resultado da lei eterna de Deus. Em *De Ipsa Natura*⁴⁹⁷, Leibniz sustenta que essa lei eterna estabelecida por Deus corresponde a uma “impressão” persistente nos corpos que perdura neles, uma lei interna da qual brotam as ações, apesar de estes corpos não terem conhecimento dessa lei. Para Leibniz, as leis da natureza não são, portanto, uma mera expressão que, por convenção, se usa para falar do curso habitual da natureza, tal como considera Clarke: a essas leis corresponde algo de real e que dá razão das ações dos corpos.

Isto não significa que Deus não controla o mundo ou que não pode intervir na natureza. Embora, como Leibniz escreve na primeira carta, Deus não intervenha no mundo para satisfazer as necessidades da natureza, pode intervir para satisfazer as necessidades da graça⁴⁹⁸. A constituição da natureza é tal que deixa margem de manobra para intervenções sobrenaturais. Note-se que a ocorrência de milagres não constitui propriamente, segundo Leibniz, uma violação da ordem natural, já que a ordem natural não é a única ordem que existe: está enquadrada numa ordem mais geral, e ambas concorrem para a concretização dos desígnios divinos. Por isso, não se pode dizer que os milagres vão contra a natureza ou que são uma violação das leis da natureza: as ações sobrenaturais estão, sim, à margem da ordem natural.

⁴⁹⁶ *Streitschriften zwischen Leibniz und Clarke*, GERHARDT (ed.), *Leibniz, Die Philosophischen Schriften*, vol. 7, pp. 416-7.

⁴⁹⁷ Cfr. *De ipsa natura sive de vi insita actionibusque Creaturarum, pro Dynamicis suis confirmandis illustrandisque*, in GERHARDT (ed.), *Leibniz, Die Philosophischen Schriften*, vol. 4, pp. 504-16.

⁴⁹⁸ Cfr. *Streitschriften zwischen Leibniz und Clarke*, GERHARDT (ed.), *Leibniz, Die Philosophischen Schriften*, vol. 7, p. 352.

3. Boyle e os milagres: diferença interna ou convenção?

Vejamos, em seguida, se Boyle pensa os milagres à luz de uma teologia voluntarista e se está próximo da posição de Samuel Clarke, que considera que a distinção entre o natural e o sobrenatural é uma mera distinção de razão, ou se, pelo contrário, está mais próximo do pensamento de Leibniz, que defende a existência de uma distinção real entre o natural e o milagroso.

Num manuscrito, não publicado⁴⁹⁹, em que registou “alguns sentimentos acerca dos milagres”⁵⁰⁰ que se encontram na Sagrada Escritura, Boyle afirma que os milagres são “essas operações, produções e fenómenos estranhos e maravilhosos que ultrapassam o curso normal, ou estabelecido, da natureza”, e que não podem ser atribuídos “nem à natureza deixada a si mesma, nem à habilidade, poder, fraudes, erros ou à credulidade dos homens”⁵⁰¹. Assim entendida, a noção de “milagre” aponta claramente para a existência duma diferença interna real entre as operações naturais e as milagrosas. Ainda que os milagres sejam quase sempre acontecimentos raros e estranhos, o decisivo é que se devem a uma causa que supera os poderes que governam o curso normal da natureza. Essa causa é Deus, que tem o poder de curar um cego de nascença ou de ressuscitar um morto. Boyle poderia dizer, como Leibniz afirma na sua última carta a Clarke, que, “em boa filosofia e em sã teologia, há que distinguir entre o que é explicável pelas naturezas e forças das criaturas e o que só é explicável pelas forças da substância infinita. Há que estabelecer uma distância infinita entre a operação de Deus que ultrapassa as forças das naturezas e as operações das coisas que seguem as leis que Deus lhes deu, e que Ele tornou capazes de seguir pelas suas naturezas, embora com a sua assistência”⁵⁰².

Um estudo atento das passagens em que Boyle se refere aos milagres não permite, de modo algum, concluir que, na sua conceção do mundo, as leis da natureza são continuamente impostas pelo próprio Deus a uma natureza passiva, e que, quando ocorrem milagres, Deus suspende as leis da natureza que ele próprio impõe à natureza. É

⁴⁹⁹ Os manuscritos relativos ao tema dos milagres encontram-se em MACINTOSH, *Boyle on Atheism*. Segundo MacIntosh, “Boyle's interest in miracles was such that we have a number of discussions of their nature, plausibility, and function, with the result that this section is almost a tract in itself” (p. xv).
⁵⁰⁰ Cfr. MACINTOSH, *Boyle on Atheism*, p. 263.

⁵⁰¹ MACINTOSH, *Boyle on Atheism*, pp. 263-4: “those strange & wonderful Operations, Productions, and Phenomena that surpass the settled or common Course of Nature in some such manner, as that upon the whole matter they cannot justly be attributed either to Nature left to herself, or to the skill, Power, frauds, mistakes, or credulity of men”.

⁵⁰² MACINTOSH, *Boyle on Atheism*, p. 417.

verdade que as leis da natureza, nomeadamente as leis do movimento, que regulam as interações entre as partes da matéria, foram escolhidas livremente por Deus, tendo em vista alguns desígnios, mas essas leis foram *impressas* na natureza quando Deus a criou. Deus é o criador da matéria e foi ele quem introduziu o movimento local na matéria, bem como as leis que regulam o movimento. Poderia ter introduzido, na massa de matéria por ele criada, uma maior ou menor quantidade de movimento, e poderia também ter estabelecido “outras leis de comunicação ou transmissão de movimento de um corpo a outro, diferentes das que estão agora em vigor no Universo”. Por exemplo, “em vez de um corpo rígido comunicar o seu movimento total a outro corpo semelhante a ele, quando o atinge, e de ficar em repouso”, Deus poderia ter determinado que “o corpo movente transmitisse apenas metade do movimento ao corpo que é capaz de se mover”⁵⁰³. As leis da natureza, em particular as leis do movimento, não estão fora do mundo, pelo contrário, operam a partir do interior da natureza.

Outro motivo para pensar que as leis da natureza não são impostas à natureza são as expressões que Boyle usa para explicar os milagres. Quando ocorre um milagre, as leis da natureza são “indeferidas”, “invalidadas”, “controladas”, “violadas”, etc. Se as leis da natureza fossem impostas direta e imediatamente por Deus, dizer que as leis da natureza são “controladas”, significaria dizer que o próprio Deus se sobrepõe e se controla a si próprio. E, afirmar que, em caso de milagre, as leis são violadas, significaria afirmar que Deus contradiria a sua própria vontade. Se Boyle usasse estas expressões, pressupondo que as leis vêm diretamente do próprio Deus, não estaria a usar uma linguagem apropriada para se referir a Deus e às suas operações. Estas expressões só fazem sentido se se considerar que a natureza opera autonomamente, de acordo com as leis que foram impressas por Deus nas naturezas das criaturas. Quando ocorre um milagre, Deus, do exterior da natureza, suspende e controla as leis de que depende o curso normal da natureza. Considerando o que Boyle afirma acerca do curso normal da natureza, isto é, do comportamento habitual dos corpos, não há nada que sugira que esse comportamento se explique por algo que é exterior à natureza. É verdade que o curso normal da natureza

⁵⁰³ MACINTOSH, *Boyle on Atheism*, p. 264: “as he [God] is the Creator of Matter, and the sole Introducer of local Motion into it, so all the Laws of that Motion were at first arbitrary to him; and depended upon his Free Will: on whose account he might if he had pleas'd, have infus'd into, or (if you please) confer'd on, the whole mass of matter that he created, either a farr greater, or a far less, measure of Motion, than now it has. And he might also have settled other Laws of the Communication or Transmission of Motion from Body to Body, than those that now obtain in the Univers. As, instead of a hard Bodies communicating it's whole Motion to another Body equal to it, that it hits against, and finds lying at rest; he might have appointed that the Movent should impart but halfe it's Motion to the Moveable”.

depende de Deus, mas não no sentido do comportamento dos corpos naturais dever ser atribuído a algo exterior à natureza, sem que as naturezas desses corpos contribuam de forma decisiva para isso. O curso normal da natureza depende da própria natureza, de agentes naturais e finitos, que possuem poderes causais genuínos.

Sustentar que os agentes naturais criados são a causa dos fenômenos que ocorrem no curso normal da natureza é fundamental para compreender a noção de “milagre” de Boyle. Um milagre é uma operação que tem uma origem exterior à natureza e procede de um poder sobrenatural, superior ao dos agentes finitos. Assim, por exemplo, segundo Boyle, “os meros filósofos ensinaram sempre que os mortos não podem voltar à vida. No entanto, embora isto seja verdade de acordo com o curso da natureza”, Deus é capaz de ressuscitar um morto⁵⁰⁴. E embora, “falando em termos físicos, seja falso que uma virgem seja capaz de dar à luz uma criança, isso significa apenas que de acordo com o curso da natureza, isso não pode suceder”. No entanto, “por que razão deveria o autor da natureza estar confinado aos modos de agir dos agentes dependentes e finitos”?⁵⁰⁵

4. O curso normal da natureza

A definição de milagre que Boyle apresenta faz referência ao curso normal da natureza, o qual depende de dois tipos de agentes, os agentes racionais e os irracionais. Segundo Boyle, é necessário distinguir, no curso normal da natureza, o “curso ordinário da mera natureza corpórea, da natureza dirigida por substâncias ou agentes inteligentes”⁵⁰⁶. O curso ordinário da natureza meramente corpórea é determinado pelas leis e poderes mecânicos da matéria, mas esse curso da natureza corpórea é, a todo o momento, controlado e dirigido pelos poderes específicos que possuem os seres humanos,

⁵⁰⁴ BOYLE, *Reason and Religion*, WRB 8, p. 252: “That Men once truly dead cannot be brought to life again, hath been in all Ages the Doctrine of meer Philosophers; but though this be true according to the Course of Nature, yet it will not follow but that the contrary may be true, if God interpose either to recall the departed Soul, and rejoin it to the Body, if the Organization of this be not too much vitiated, or by so altering the Fabrick of the matter whereof the Carkass consists, as to restore it to a fitness for the Exercise of the Functions of Life”.

⁵⁰⁵ BOYLE, *Reason and Religion*, WRB, 8, p. 254: “though we grant, that, Physically speaking, ’tis false, that a Virgin can bring forth a Child; yet that signifies no more, than that, according to the course of Nature, such a thing cannot come to pass; but speaking absolutely and indefinitely, without confining the Effect to meer Physical Agents, it may safely be deny’d that Philosophy pronounces it impossible that a Virgin should be a mother. For why should the Author of Nature be confin’d to the ways of working of dependent and finite Agents?”.

⁵⁰⁶ MACINTOSH, *Boyle on Atheism*, p. 261: “The Distinction between the Ordinary Course of meerly Corporeal Nature, and Nature directed by Intelligent Substances or Agents”.

que pertencem a uma ordem diversa da dos meros poderes mecânicos da matéria. Esses poderes próprios dos homens, por serem distintos e de uma ordem superior aos da natureza corpórea, podem ser chamados, segundo Boyle, poderes “sobrenaturais”. No entanto, para os distinguir do poder responsável pelas operações milagrosas propriamente ditas, o melhor é chamar-lhes “poderes supramecânicos”: “em vez de se dividirem as operações de Deus aqui em baixo em apenas dois tipos, natural e sobrenatural, penso que é possível introduzir um terceiro tipo e dividir as mesmas operações em sobrenaturais, naturais em sentido estrito, ou seja, mecânicas, e naturais em sentido lato, a que chamo de supramecânicas”⁵⁰⁷.

Há operações que ocorrem no curso normal da natureza que são explicáveis pelas leis mecânicas, mas há outras que não é possível explicar deste modo. Segundo Boyle, “dado que o mundo é um agregado ou um sistema de meros corpos, todos os fenómenos do mundo são realizados pela matéria e pelo movimento local, de acordo com as leis mecânicas”, mas, por exemplo, as operações da mente humana sobre o corpo orgânico e as do corpo sobre a mente “não podem ser explicadas pela simples matéria e pelos seus poderes mecânicos”⁵⁰⁸. Os poderes supramecânicos da mente humana fazem com que a mente seja capaz de controlar as leis mecânicas da natureza. Estas são, efetivamente, “controladas a todo o momento pelos movimentos arbitrários no corpo humano que procedem da alma racional”⁵⁰⁹.

A alma racional controla as leis mecânicas da natureza na medida em que é capaz de determinar os movimentos dos corpos naturais. Boyle mostra-se de acordo com os cartesianos quando estes atribuem à mente humana “o poder de determinar e dirigir os

⁵⁰⁷ BOYLE, *The Christian Virtuoso*, II, WRB 12, p. 477: “instead of dividing the operations of God, here below, into two sorts only, natural and supernatural; I think we may take in a third sort, and divide the same operations into supernatural, natural in a stricter sense, that is mechanical, and natural in a larger sense, which I call supra-mechanical”.

⁵⁰⁸ BOYLE, *The Christian Virtuoso*, II, WRB 12, pp. 477-8: “For whereas all the *phaenomena* of the world, as it is an aggregate, or system of mere bodies, are performed by matter, and local motion, according to mechanical laws; the operations of the human mind, and its organical body upon one another, are not to be accounted for by mere matter, and its mechanical powers: as is partly evident, by what is in this paper delivered about it, and may farther appear to those that, acknowledging the human soul to be an immaterial substance, heedfully consider the various effects of the intercourse betwixt her and it. So that these operations, that belong to a man as he is so, though in some sense they are not supernatural, because the order of things being once established by the most wise and powerful author of them, they are produced according to the course of nature; yet they may be stiled supra-mechanical, because they cannot be mechanically explicated or produced, nor can they be proved to flow from natural causes, if these are considered as but corporeal ones”.

⁵⁰⁹ MACINTOSH, *Boyle on Atheism*, p. 262: “the Mechanical Laws of Nature are every minute controull'd by the arbitrary Motions in the humane Body that proceed from the rational Soul”.

movimentos dos espíritos animais e, por intervenção destes, de vários membros e de outras partes do corpo”. Mas, em seu entender, não é por nenhum poder mecânico que uma criatura imaterial é capaz de alterar a determinação do movimento de um corpo e fazer com que este se mova em várias direções. A determinação de um corpo em movimento é, tal como o movimento, efeito de leis mecânicas e, de acordo com o curso das coisas meramente corpóreas, só pode ser alterado pela resistência de um corpo que se encontre no seu caminho. Consequentemente, se o movimento de um corpo for alterado de outra maneira, terá de o ser por um poder que não seja mecânico. Os homens podem, em virtude dos seus poderes supramecânicos, determinar facilmente os movimentos dos corpos, como acontece quando, controlando os poderes naturais do lápis, desenham figuras ou traçam letras ou caracteres⁵¹⁰.

Esta distinção entre os “poderes supramecânicos” e os “poderes mecânicos da natureza meramente corpórea” é importante, porque, segundo Boyle, a ação humana sobre a matéria não viola as suas leis e poderes mecânicos, apenas os controla e determina. Sendo assim, um milagre que ocorra através de uma intervenção direta na alma humana, e que seja executado por ações humanas, não viola as leis da natureza, já que as ações humanas na natureza não violam as leis da natureza.

5. As leis da natureza e as leis do movimento local

Como vimos, Boyle sustenta que os agentes corpóreos agem de acordo com as leis do movimento estabelecidas por Deus e que o curso normal da natureza depende das leis mecânicas do movimento; mas, em rigor, não é correto invocar as leis para explicar o comportamento dos agentes naturais. Embora ele próprio invoque muitas vezes as leis da natureza e as leis do movimento para se referir ao comportamento dos corpos e às

⁵¹⁰ MACINTOSH, *Boyle on Atheism*, pp. 266-7: “they give it a Power to determine & direct the Motions of the Animal Spirits and by their intervention of divers of the Limbs and other parts of the Body. But I confess I see not by what Mechanical Law or power an immaterial creature can at pleasure alter the determination of the motion of a Body; and make it move forwards, backwards, upwards, downwards, to the right hand, to the Left and in a word, in I know not how many differing wayes. [For] the determination of a Body in motion, is as naturally the Effect of Mechanical Laws as the motion it self: and cannot according to the Course of things meerly Corporeal, be altered, but by the scituation and the resistance of some Body that it meets with in its way: And consequently, if it be otherwise chang'd, it must be so, by some other power then meerly Mechanical: and such various determinations of motion as men arbitrarily make, when they draw Pictures, or trace the Letters or Characters belonging to differing Languages; as Hebrew, Greek, Arabick &c. do curb and over-rule the motions which the Perm or Pencill would have, if the humane mind, tho an incorporeal substance, did not interpose”.

interações entre eles, em *Notion of Nature* alerta para os inconvenientes que decorrem de usar a expressão “leis da natureza”. É verdade que “há muitas vezes alguma semelhança entre os movimentos ordenados e regulares dos corpos inanimados e as ações dos agentes que agem em conformidade com leis”, e o próprio Boyle admite que, por vezes, não tem escrúpulos em falar das leis do movimento e do repouso que Deus estabeleceu nas coisas corpóreas e em chamá-lhes “leis da natureza”. No entanto, falando com rigor, uma vez que “uma lei é uma regra nocional de ação de acordo com a vontade declarada de um superior, é evidente que só um ser intelectual é propriamente capaz de receber uma lei e de agir por ela, pois, se o agente não é capaz de entender, não pode saber qual é a vontade do legislador, nem pode ter nenhuma intenção de a cumprir, nem pode agir em vista dela”. Nem pode saber, quando age com a pretensão de cumprir a lei, “se está a agir em conformidade com ela ou se se está a desviar”⁵¹¹.

Já que os corpos inanimados não são capazes de determinar o seu comportamento tendo em conta as leis da natureza, vejamos o que é que, para Boyle, compele a matéria a comportar-se como se tivesse em vista um determinado fim.

Viu-se que, de acordo com a interpretação voluntarista, a fonte deste comportamento ordenado é o próprio Deus, que determina diretamente o comportamento dos corpos naturais. Esta interpretação não é, no entanto, satisfatória, já que, entre outras coisas, não tem em conta os poderes mecânicos da matéria, que Boyle invoca bastantes vezes. A conexão entre as leis do movimento e os poderes da matéria aparece explicitamente, por exemplo, em *Notion of Nature*, no parágrafo imediatamente a seguir à passagem que refere que só um ser intelectual é capaz de agir de acordo com leis. Boyle afirma ser inteligível para ele considerar que Deus, no início, imprimiu movimentos determinados nas partes de matéria e os guiou do modo que considerou necessário para a constituição primordial das coisas e que, desde então, pelo seu concurso ordinário e geral, mantém esses poderes que atribuiu às partes de matéria para transmitirem o movimento

⁵¹¹ BOYLE, *Notion of Nature*, WRB 10, p. 457: “there is oftentimes some resemblance between the orderly and regular Motions of inanimate Bodies, and the Actions of Agents, that, in what they do act, conformably to Laws. And even I sometimes scruple not, to speak of the Laws of Motion and Rest, that God has establish'd among things Corporeal, and now and then, (for brevities sake, or out of Custom) to call them, as Men are wont to do, the *Laws of Nature* (...) a *Law* being but a *Notional Rule of Acting according to the declar'd Will of a Superior*, 'tis plain, that nothing but an Intellectual Being can be properly capable of receiving and acting by a *Law*. For if it does not understand, it cannot know what the Will of the *Legislator* is; nor can it have any Intention to accomplish it, nor can it act with regard to it; or know, when it does, in Acting, either conform to it or deviate from it”.

desta ou daquela maneira umas às outras⁵¹². Assim, o comportamento dos corpos inanimados, que muitas vezes se parece ao comportamento dos agentes inteligentes, explica-se pelos poderes que Deus imprimiu na matéria quando criou o mundo. As leis do movimento dependem de princípios internos à própria natureza, não procedem do exterior.

Num dos manuscritos sobre os milagres, Boyle explicita algumas das leis do movimento local a que obedecem todos os corpos. Entre as leis fundamentais do Universo, que são “essas regras grandiosas e gerais, as quais, por eleição divina, como que permeiam o Universo inteiro e chegam a todos os corpos que o compõem”, encontram-se as “formidáveis leis do movimento local”⁵¹³. A primeira lei enunciada faz referência a uma tendência interna aos corpos: “todos os corpos que se movem esforçam-se por, ou tendem a continuar o seu movimento em linha reta”⁵¹⁴. A segunda lei diz respeito à transmissão do movimento de um corpo a outro e a terceira descreve como é que um corpo adquire movimento⁵¹⁵. Boyle menciona ainda uma outra lei da natureza, relativa ao estado dos corpos: se um corpo se encontrar em movimento, em repouso, etc., persevera nesse estado, a não ser que haja um outro agente qualquer que o faça sair desse

⁵¹² BOYLE, *Notion of Nature*, WRB 10, p. 457: “’tis intelligible to me, that God should at the Beginning impress determinate Motions upon the Parts of Matter, and guide them, as he thought requisite, for the Primordial Constitution of Things: and that ever since he should, by his ordinary and general Concourse, maintain those Powers, which he gave the Parts of Matter, to transmit their Motion thus and thus to one another”.

⁵¹³ MACINTOSH, *Boyle on Atheism*, p. 262: “I hope it may conduce to the clearing of the Subject under consideration, that I be allow'd to distinguish between the Fundamental Laws of Nature, & the Ordinary Course of Nature. By the former I mean those Grand & Catholick rules, which <by> Gods appointment do as it were pervade the whole Universe, & reach to all the Bodies that compose it. Among these I reckon the Grand Laws of Local Motion”.

⁵¹⁴ MACINTOSH, *Boyle on Atheism*, p. 262: “all Bodies <actually> Moving endeavour or tend to continue their Motion in Streight Lines”. Esta lei é semelhante à que Descartes enuncia, na segunda parte dos seus *Princípios de Filosofia*, II. 39, como a segunda lei da natureza, segundo a qual “[E]ach and every part of matter, taken separately, never tends to move so that it perseveres according to oblique lines, but only according to straight lines”⁵¹⁴. No *Mundo*, Descartes assinala que “when a body moves even though its motion is made most often along a curved line, and even though it can never make any that is not in some manner circular, as was said earlier, still each of its parts in particular tends always to continue its [motion] in a straight line”⁵¹⁴. Em ambas as obras, Descartes enfatiza o facto de que um corpo em movimento tem uma tendência para se mover em linha reta mesmo no caso em que o seu movimento é circular, tendência essa que é interna ao próprio movimento e que é conservada por Deus em cada instante. Cfr. SCHMALTZ, *Descartes on Causation*, pp. 108-10.

⁵¹⁵ MACINTOSH, *Boyle on Atheism*, p. 262: “That a Body which imparts Motion to another Body, looses some of its own Motion: That no Body is *put* into Motion <(for I do not say *Guided in it*> but by a Body Contiguous & Mov'd”.

estado⁵¹⁶. Isto é, os corpos possuem uma tendência intrínseca para se manterem no estado de movimento ou de repouso em que se encontram.

Em síntese, as leis da natureza estão intimamente ligadas aos poderes e tendências que os corpos naturais possuem intrinsecamente, e que são mantidos nos corpos por Deus, em virtude do seu concurso geral. É graças a essa conexão que se pode dizer que os corpos naturais obedecem a leis, ainda que não as conheçam e se proponham obedecer-lhes.

6. Os milagres que não violam as leis da natureza

Tanto nas obras publicadas como nos manuscritos sobre os milagres, Boyle procura mostrar que os milagres não são necessariamente operações que violam as leis da natureza. Num desses manuscritos, afirma não ignorar que “a maioria pensa que os milagres e as coisas que são contrárias às leis da natureza têm o mesmo alcance”, e não hesita em usar esses termos como sinónimos. No entanto, “existem diversas operações miraculosas registadas na Sagrada Escritura que são preternaturais ou sobrenaturais, se assim se pode dizer, e não contra a natureza”⁵¹⁷.

Dizer que uma operação não viola as leis da natureza significa, segundo Boyle, que essa operação não contraria as inclinações que estão inscritas na matéria. Por exemplo, da mesma maneira que os homens são capazes, em virtude dos seus poderes supramecânicos, de controlar os poderes mecânicos intrínsecos à matéria e de determinar os seus movimentos, também os espíritos são capazes do mesmo, em virtude de um poder que lhes foi conferido por Deus. Uma das maneiras de “realizar coisas milagrosas sem violar as leis fundamentais da natureza é dirigindo alguns movimentos já existentes na matéria de acordo com as intenções de espíritos bons ou maus”⁵¹⁸. Os homens podem

⁵¹⁶ MACINTOSH, *Boyle on Atheism*, p. 262: “That if an <(entire or undivided)> Body be once in a state of Rest, Motion, &c it will (as far as in it lyes,) persevere in that State, unless it be put out of it by some other Agent”.

⁵¹⁷ MACINTOSH, *Boyle on Atheism*, p. 268: “I am not ignorant that most men are wont to think, that Miracles & Things contrary to the Laws of Nature are of the same extent, & therefore they scruple not to employ those Terms promiscuously, as equivalent. But for my part I think, that they hereby confound Things that on divers occasions ought to be distinguish'd. For, if I mistake not, there are divers Miraculous Operations recorded in the holy scripture, that are rather Preternatural or Supernatural, than (if I may so speak) Contra-natural”.

⁵¹⁸ MACINTOSH, *Boyle on Atheism*, pp. 270-1: “The fourth and principal way whereby Miraculous things may be perform'd, without violating the fundamental Laws of Nature, is, by determining <or guiding> some Motions already existent in Matter, according to the Direction of good or evill Spirits”.

alterar a estrutura ou disposição de uma parte de matéria dos corpos naturais para os dotar de poderes que não possuíam antes, sem que as leis da natureza sejam violadas, isto é, sem aniquilar as determinações intrínsecas do movimento dos corpos. Tanto os espíritos como o próprio Deus podem fazer o mesmo. Para que ocorra um milagre, basta efetuar uma mudança adequada da disposição da matéria dos corpos nos quais os milagres vão ser realizados, pois, mantendo-se a mesma massa, uma alteração conveniente da estrutura pode causar uma modificação, graças à qual se torna capaz de fazer muitas coisas que antes não conseguia⁵¹⁹. Este tipo de operações sobre a matéria não viola as leis da natureza, pois nem a tendência nem os movimentos internos da matéria são contrariados.

Boyle está interessado em mostrar que nem todos os milagres violam as leis da natureza, porque, se assim não fosse, isso poderia pôr em causa a sabedoria e presciência divinas na eleição das leis. Boyle diverge dos que “admitem uma divindade e a providência, mas negam que tenha havido, ou possa haver, milagres reais”, pois isso, no entender dessas pessoas, significaria que Deus não possuía sabedoria e previdência suficientes para estabelecer leis definitivas, que não precisassem posteriormente de ser alteradas ou anuladas⁵²⁰. Não aceita, portanto, que seja necessário negar a ocorrência de milagres para salvaguardar a sabedoria e presciência divinas. O que Boyle pretende é encontrar uma solução, que não só possibilite a ocorrência de milagres, mas também que garanta que as leis estabelecidas inicialmente por Deus são leis que correspondem à verdadeira sabedoria e presciência divinas.

Com o objetivo de mostrar que os milagres não têm em vista as necessidades da natureza, mas sim outra ordem de razões, Boyle distingue dois tipos de fins. Deus escolheu livremente as leis da natureza que considerou mais adequadas para alcançar os seus fins. Alguns desses fins podem ser descobertos pelos homens, ao passo que outros fins não se podem conhecer, por causa da finitude humana. Segundo Boyle, “as operações regulares da natureza estão dirigidas, pelo criador maximamente sábio, a fins

⁵¹⁹ MACINTOSH, *Boyle on Atheism*, p. 270: “A third Way by which the Number of Miracles presum'd to be repugnant to the Laws of Nature may be lessen'd, is, by supposing a <fit, of yet but Mechanical,> Preparation or Change of Disposition, in the Matter of the Bodyes wherein the Miracle is conceiv'd. For the same Masse remaining, a convenient Change of Structure or Texture among the Parts may give it a Modification, on whose account it may be capable of doing severall things, & some of them strange ones too, for which it was unfit before”.

⁵²⁰ MACINTOSH, *Boyle on Atheism*, pp. 264-5: “I know there have been of late two or three Persons, much cry'd up by some <rather> witty men, <than sound Philosophers;> who admitting a Deity and a Providence, do yet deny that there have been, or can be, any true Miracles; grounding their denial on this; That it would argue want of wisdom and foresight in God, to establish such Lawes as he might afterwards be oblig'd, or see cause, to make void or alter”.

determinados” e “há vários propósitos divinos que podem ser descobertos ou conhecidos pelos homens”. No entanto, é presunção imaginar que os fins em vista dos quais o Deus onisciente criou e organizou as coisas corpóreas são apenas os fins que os homens são capazes de descobrir⁵²¹. Há fins misteriosos de que dependem as leis que Deus elegeu para regular o curso normal da natureza. Esses fins, que não podem ser conhecidos pelos homens, são aqueles em vista dos quais Deus opera milagres. Os milagres não têm como objetivo reparar alguma deficiência ou carência do curso normal da natureza regulado pelas leis da natureza. Quando Deus realiza um milagre, fá-lo tendo em vista esses fins misteriosos: “algumas das leis arbitrárias que Deus estabeleceu naquela parte da sua obra em que habitamos podem ser, de vez em quando, embora muito raramente, controladas, ou pode haver afastamento delas”⁵²².

As leis da natureza foram escolhidas por Deus livremente e com sabedoria, e podem ser controladas e alteradas, porque Deus, ao estabelecer as leis, não perde o controlo sobre elas. Deus é um agente maximamente livre, e a sua sabedoria acompanha tudo o que faz, de tal modo que a sua liberdade não fica diminuída”⁵²³. Quando bem entender, Deus pode alterar as leis para alcançar um determinado desígnio desconhecido dos homens. No entanto, os milagres ocorrem poucas vezes e, quando sucedem, Deus procura servir-se das forças naturais das criaturas para levar a cabo efeitos sobrenaturais. Isto é assim porque as leis estabelecidas ao início têm origem na sabedoria divina. O próprio Deus mostra apreço pelas leis que estabeleceu: “em diversas passagens das Escrituras em que estão registados os milagres, Deus quis expressar com clareza consideração pelas leis estabelecidas e pelo curso normal das coisas”. Qualquer operação natural depende de causas naturais e, nos milagres, Deus conta ao máximo com as capacidades naturais que ele próprio introduziu na natureza quando a criou⁵²⁴. Mesmo

⁵²¹ MACINTOSH, *Boyle on Atheism*, p. 267: “That the Regular Operations of nature are by the most wise Creator directed to Determinate Ends, I have in another Paper endeavour'd to evince. But tho I there acknowledg, and am stil of Opinion, that severall of those Operations are so excellently fitted to those Ends, that divers of the Purposes of God are discoverable or knowable by Men; yet I think we presume too much of our own abilities if we imagine that the Omniscient God can have no other Ends in the framing and managing of Things Corporeal, than such as we men can discover”.

⁵²² MACINTOSH, *Boyle on Atheism*, p. 265: “I think we dim-sighted men presume too much of our own Abilities, if we dare, as some do, magisterially determine; That the great God, the most Free & Omniscient Author of Things, can have no Ends, to which it may be congruous, that some of the arbitrary Laws he has establish'd, in that little portion of his Workmanship that we men inhabit, should now & then, (tho very rarely,) be control'd or receded from”.

⁵²³ MACINTOSH, *Boyle on Atheism*, p. 265: “God is a most free Agent, and his Divine Wisdom does accompany all that he does, in such a manner, as not <to> impair his Freedom”.

⁵²⁴ MACINTOSH, *Boyle on Atheism*, p. 266: “In divers passages of scripture, where Miracles are registred, God has been pleas'd to express a manifest regard to the stated Lawes, and usual course of things: and seems

quando ocorrem milagres, Deus apenas ultrapassa as leis da natureza na medida estritamente necessária⁵²⁵.

7. O milagre da fornalha ardente

A interpretação que Boyle faz do milagre da fornalha ardente permite ilustrar a sua posição nos pontos que se acabam de referir. O milagre da fornalha ardente, segundo o qual três jovens judeus foram salvos milagrosamente da morte a que tinham sido condenados por não terem obedecido às ordens do rei, encontra-se relatado no livro de Daniel⁵²⁶. Durante o cativeiro dos judeus na Babilônia, seis séculos antes do nascimento de Cristo, o rei da Babilônia, Nabucodonosor, mandou erigir uma estátua de ouro na planície de Dura, na província da Babilônia. Mandou depois convidar os sátrapas, os prefeitos, os governadores, os conselheiros, os tesoureiros, os legistas, os juizes e todas as autoridades das províncias, para vir à inauguração da estátua. Assim, pois, juntaram-se todos para a inauguração da estátua levantada pelo rei e, diante dela, todos permaneceram de pé.

Um arauto proclamou o seguinte: “Povos, nações, gente de todas as línguas, eis o que se traz ao vosso conhecimento: no momento em que ouvirdes o som da trombeta, da flauta, da cítara, da lira, da harpa, do saltério e de toda a qualidade de instrumentos de música, prostrar-vos-eis em adoração diante da estátua de ouro. Todo aquele que não se prostrar e não adorar será imediatamente lançado na fornalha ardente”. Ora, chegou aos ouvidos do rei Nabucodonosor que havia alguns judeus, a quem o rei havia confiado a administração da província da Babilônia, que recusavam o culto dos deuses e não se prostravam diante da estátua erigida pelo rei quando tocava a música. Esses judeus eram Ananias, Azarias e Misael. Tal como Daniel, estes três jovens pertenciam à nobreza judaica e foram trazidos da Judeia para a Babilônia para servir o rei Nabucodonosor.

as it were to husband his omnipotence, by suffering naturall causes to performe some part of the work (and perhaps as much of it as they are able) and forbearing to display his Almighty power, save in those parts of it, that must necessarily be miraculous, because they require a power surpassing that of ordinary nature”.

⁵²⁵ MACINTOSH, *Boyle on Atheism*, p. 266: “’tis rational to conceive that he dos not even in working miracles, over-rule or exceed those Lawes any further, then is necessary for the production of the supernatural effects design'd”.

⁵²⁶ Cfr. Daniel, 3: 1-23.

Nabucodonosor, irritado e furioso, mandou comparecer Ananias, Azarias e Misael e dirigiu-se a eles dizendo: “Ananias, Azarias e Misael, é verdade que rejeitais o culto aos meus deuses e a adoração à estátua de ouro erigida por mim? Pois bem! Estais dispostos, no momento em que ouvirdes o som da trombeta, da cítara, da lira, da harpa, do saltério e de qualquer outro instrumento musical, a prostrar-vos em adoração diante da estátua que eu fiz? Se não o fizerdes, sereis imediatamente lançados na fornalha ardente. E qual o deus que poderá libertar-vos da minha mão?” Ananias, Azarias e Misael responderam ao rei: “Não vale a pena responder-te a propósito disto. Se isso assim é, o Deus que nós servimos pode livrar-nos da fornalha incandescente, e inclusivamente da tua mão, ó rei. E ainda que o não faça, fica sabendo, ó rei, que não prestamos culto aos teus deuses e que não adoramos a estátua de ouro que levantaste”.

Então explodiu a fúria de Nabucodonosor contra Ananias, Azarias e Misael. A expressão do seu rosto mudou e levantou a voz para mandar que se aquecesse a fornalha sete vezes mais que de costume. Em seguida, ordenou aos soldados mais vigorosos do seu exército que amarrassem Ananias, Azarias e Misael, a fim de os lançar na fornalha incandescente. Foram então atirados à fornalha ardente, com as roupas vestidas. A ordem do rei foi de tal forma perentória e as chamas estavam tão vivas que os homens que conduziam os três jovens foram mortos pelas chamas. Os três jovens caíram, amarrados, na fornalha, e caminharam incólumes no coração das chamas.

Um aspeto importante do modo como Boyle interpreta este milagre é que reforça a tese de que a sua posição está mais perto da teoria do concurso do que da hipótese da mera conservação. Recorde-se que, de acordo com a primeira, Deus contribui para o curso normal da natureza mantendo na existência os corpos, as partes de matéria e os seus acidentes, incluindo os seus poderes causais ativos e passivos. As criaturas são causas segundas genuínas e são as únicas causas responsáveis pelos efeitos produzidos. A teoria do concurso, que ocupa – como se viu – uma posição intermédia entre o ocasionalismo e a mera conservação, defende que um efeito natural é produzido imediatamente tanto por Deus como pelas criaturas, de tal modo que estas dão um contributo causal genuíno para o efeito. No entanto, o efeito só é produzido se Deus cooperar com elas como causa imediata em sentido geral, que vai para além da mera conservação, o que faz que a ação seja tanto uma ação da criatura como uma ação de Deus⁵²⁷. Relativamente ao

⁵²⁷ Cfr. FREDDOSO, *God's General Concurrence With Secondary Causes: Why Conservation Is Not Enough*, p. 554.

ocasionalismo, nem nas obras publicadas, nem nos manuscritos em que se refere aos milagres, existem indicações de que Boyle interprete os milagres à luz do ocasionalismo. As leis do movimento foram inscritas por Deus na matéria quando criou o Universo, isto é, Deus inscreveu poderes, tendências e disposições na matéria que fazem com que os corpos e as suas partes se comportem como se estivessem a agir de acordo com leis. Quando os corpos interagem, os agentes, munidos de poderes ativos, atuam sobre os pacientes, dotados de poderes passivos, e deste modo é produzido um efeito. Os efeitos devem-se, portanto, aos poderes ativos e passivos envolvidos no processo, que são reais e foram inscritos na natureza no momento da criação. Não há dúvida de que há causas segundas genuínas a operar na natureza, contrariamente ao que afirmam os defensores da hipótese ocasionalista. O curso normal da natureza deve-se a causas naturais e, segundo Boyle, até mesmo nos milagres, deve-se sempre supor que “as causas naturais realizam uma parte do trabalho”⁵²⁸.

Walter Ott defende que Boyle está mais próximo da teoria da conservação do que da teoria do concurso. Segundo este autor, a diferença entre Boyle e os defensores da teoria do concurso é notória no modo como abordam os milagres, e apresenta como exemplo precisamente o modo como explica o milagre da fornalha ardente. De acordo com Ott, a explicação que Boyle apresenta é diferente da de Suárez, que, em seu entender, é um defensor da teoria do concurso⁵²⁹. Segundo Suárez, Deus preservou os três companheiros de Daniel optando por não concorrer com o poder natural do fogo. No entanto, em *Reason and Religion*, Boyle afirma precisamente que Deus salva os três jovens retirando o seu concurso da operação das chamas⁵³⁰, apresentando, portanto, uma explicação idêntica à de Suárez⁵³¹.

⁵²⁸ Cfr. MACINTOSH, *Boyle on Atheism*, p. 266.

⁵²⁹ Cfr. OTT, *Causation and Laws of Nature*, p. 157.

⁵³⁰ BOYLE, *Reason and Religion*, WRB 8, p. 252: “’Tis is a Rule in Natural Philosophy, that *Causæ necessariae semper agunt quantum possunt*; But it will not follow from thence, that the Fire must necessarily burn *Daniel's* three Companions or their Cloaths, that were cast by the *Babylonian King's* Command into the midst of a Burning fiery Furnace, when the Author of Nature was pleas’d to withdraw his Concourse to the Operation of the flames, or supernaturally to defend against them the Bodies that were exposed to them”.

⁵³¹ Suárez serve-se deste milagre para refutar a tese de Durand, defensor da teoria da conservação, segundo a qual Deus apenas conserva no ser as criaturas, não cooperando com elas para a realização dos efeitos. De acordo com Durand, a ação do fogo é a sua própria ação e não a ação de Deus, e portanto, dado que o fogo é um agente natural que age em virtude de uma necessidade natural estando reunidos todos os requisitos para essa ação, queima automaticamente qualquer corpo humano próximo dele. Devido a isto, Deus só pode salvar os três jovens aniquilando o fogo ou eliminando um desses requisitos. O fogo não foi aniquilado porque queimou os soldados que iam atirar os jovens para a fornalha, e, portanto, Deus, para remover esses requisitos, teve, ou de agir diretamente contra o fogo, ou de impor um qualquer impedimento externo à sua ação. Em ambos os casos, a ação de Deus é exterior ao fogo, já que não controla o fogo, por assim dizer, a

8. A necessidade hipotética

Se Deus tivesse concorrido com a ação do fogo, como acontece no curso normal da natureza, o fogo teria necessariamente queimado os três jovens, e fá-lo-ia em virtude da sua natureza e dos poderes associados a essa natureza. Segundo Boyle, o comportamento dos corpos naturais desprovidos de entendimento está determinado pelas suas naturezas. Estando reunidas as condições necessárias, e garantido o concurso divino, os corpos agem necessariamente de acordo com o seu modo de ser ou natureza. No entender de Boyle, existe necessidade na natureza, mas é uma necessidade hipotética, porque o comportamento dos corpos depende sempre do concurso divino.

Interpretando estas teses, Peter Anstey afirma que o comportamento dos corpos naturais não se segue necessariamente das suas naturezas. O comportamento dos corpos depende da vontade de Deus, que controla continuamente o comportamento dos corpos, seguindo princípios a que se dá o nome de “leis da natureza”. Segundo Anstey, o comportamento das criaturas não está necessariamente relacionado com a sua natureza, sendo Deus “a base ontológica das leis da natureza”, isto é, do comportamento dos corpos. Sendo assim, “não é possível deduzir (em sentido estrito), a partir das naturezas do ferro e da água, que, quando o primeiro é colocado no segundo, se afundará”⁵³², e a natureza dos corpos desempenha um papel secundário na explicação do seu comportamento.

No entanto, Boyle defende, como já foi várias vezes mencionado neste trabalho, a existência de naturezas ou essências nos corpos, bem como poderes e tendências associadas a estas naturezas, e que são responsáveis pelo comportamento desses corpos. Em circunstâncias favoráveis, os agentes atuam sobre os pacientes de modo a produzirem efeitos consonantes com as suas naturezas. Num dos manuscritos sobre os milagres, Boyle refere que existe um “curso ordinário da natureza, de acordo com o qual determinadas causas, em determinadas circunstâncias, estão habituadas a produzir este ou aquele efeito ou fenómeno”. Boyle apresenta o exemplo do fogo que, “aplicado

partir de dentro. Segundo Suárez, para quem as criaturas têm uma dupla dependência de Deus – dependem de Deus para existir e a eficácia das suas ações depende do concurso divino –, a solução proposta por Durand enfraquece o poder soberano de Deus sobre a natureza, já que Deus tem de intervir contra ela para que as suas ordens se cumpram. Uma vez que Deus controla as criaturas a partir de dentro, porque é o seu criador e governador, pode fazer com que o fogo não queime os três jovens, sem que seja necessário agir contra o fogo a partir de fora. Basta-lhe retirar o seu concurso habitual para o fogo perder a sua capacidade de incinerar. (Cfr. FREDDOSO (ed. and trans.), *On Creation, Concurrence and Conservation*, p. civ).

⁵³² Cfr. ANSTEY, *Philosophy of Robert Boyle*, p. 173.

devidamente ao ouro ou à prata, derrete-os; à cera, torna-a mais mole; ao barro, torna-o mais duro; à madeira, queima-a; à pólvora, incendeia-a”⁵³³. Poder-se-ia acrescentar que, aplicado ao corpo humano, incinera-o, como aconteceu aos guardas que lançaram os jovens na fornalha. O fogo opera desta maneira em virtude da sua natureza, mas Deus tem o poder de o fazer “esquecer a sua natureza”. Diversas vezes, afirma Boyle, “Deus fez com que as partes do Universo se esquecessem da sua natureza”. Foi o que sucedeu no milagre da fornalha ardente, em que o fogo se “esqueceu” do que era capaz de fazer por natureza⁵³⁴.

Note-se que, apesar de Deus ter o poder de aniquilar as naturezas dos corpos, não o fez no caso do milagre da fornalha ardente. Como já foi referido, Boyle procura mostrar que as leis da natureza são violadas o menos possível quando ocorre um milagre. Como as leis são as melhores possíveis, não faria sentido que Deus, sempre que pretendesse realizar um milagre, tivesse de agir contra a natureza. Boyle refere num manuscrito que há milagres que “não destroem ou derrubam a natureza essencial das coisas e que, portanto, em rigor não lhe são repugnantes”⁵³⁵. Para falar de milagres que não violam as leis da natureza, ou as naturezas das coisas, é necessário distinguir, entre as “alterações que ocorrem na natureza”, as que são “efetuadas por uma porção de natureza agindo sobre outra e as mudanças ocorridas na natureza essencial das coisas”, pois há milagres que “modificam uma porção de matéria, mas não a natureza essencial das coisas, a qual poderia ser destruída por aniquilação”⁵³⁶.

No curso normal da natureza, portanto, dada a conservação das naturezas dos corpos e dos seus poderes e dado o concurso geral de Deus, sem o qual as causas segundas não são eficazes, e dadas as circunstâncias apropriadas, os corpos agem em virtude das suas naturezas, das quais se segue necessariamente um determinado tipo de comportamento. Deste modo, pode dizer-se que há necessidade na natureza. Segundo

⁵³³ MACINTOSH, *Boyle on Atheism*, pp. 262-3: “there is (...) an Ordinary Course of Nature, according to which <these or those> Causes, and in such or such Circumstances, are wont to produce this or that Effect or Phenomenon, as the fire duly applyed to *Gold* or *Silver*, Melts it; to *Wax* Softens it; to *Clay* hardens it; to *Wood* Burns it; to *Gunpowder*, Fires it”.

⁵³⁴ BOYLE, *Usefulness of Natural Philosophy*, I, WRB 3, p. 215: “God made the parts of the universe forget their nature”.

⁵³⁵ MACINTOSH, *Boyle on Atheism*, p. 263: “Miracles, such as I am discoursing of, do not destroy <or overthrow> the Essential Nature of Things, & so are not really & in strictness repugnant to it”.

⁵³⁶ MACINTOSH, *Boyle on Atheism*, p. 261: “That we should distinguish between change[s] in Nature, e]specially effected by one Portion of it acting upon [another, and] changes of the Essential Nature of Things. So that Mir [acles] may quite otherwise modify a Portion of Matter, but [not] the Essential Nature of Things thô their Existence be destr[oy]able by Annihilation”.

Boyle, é uma verdade da filosofia natural que o ferro, por ser um corpo pesado, “afundar-se-á na água, se não for sustentado por nenhum outro corpo”. Mas não se trata de uma verdade universal, já que, “se Deus quiser interpor o seu poder, é capaz, como fez no caso de Eliseu, de fazer com que o corpo flutue, ou retirando o seu concurso aos agentes, quaisquer que eles sejam, que causam a gravidade nos corpos, ou talvez de outras maneiras por nós desconhecidas”. A necessidade na natureza é hipotética, porque parte do princípio de que Deus concorre com as causas naturais para a produção dos efeitos⁵³⁷.

⁵³⁷ BOYLE, *Reason and Religion*, WRB 8, p. 254: “*Iron* being a body far heavier (...) will, if upheld by no other Body, sink in water, is a Truth in Natural Philosophy; but since Physics themselves lead Men to the acknowledgement of a God, ’tis not repugnant to Reason, that, if God please to interpose his Power, he may (...) make *Iron* swim, either by withholding his concurrence to the Agents, whatever they be that cause Gravity in Bodies, or perhaps by other ways unknown to us”.

Capítulo VIII - A liberdade e a necessidade na natureza

1. As leis da natureza e o comportamento dos corpos

De acordo com a interpretação voluntarista da filosofia da natureza de Boyle, o comportamento dos corpos naturais explica-se tendo em conta fundamentalmente as leis da natureza que o próprio Deus impõe continuamente ao mundo. Segundo esta interpretação, para explicar o comportamento dos corpos naturais é necessário recorrer a princípios externos à natureza – a Deus e às leis da natureza –, e não a princípios internos ou que estão inscritos na própria natureza. O que determina as ações dos corpos não são as suas naturezas ou tendências internas, mas sim leis que dependem da vontade de Deus. Caso Deus decidisse alterar as leis da natureza, o comportamento dos corpos alterar-se-ia, mas as suas naturezas continuariam a ser as mesmas, já que desempenham um papel secundário. O que ocorre no mundo depende fundamentalmente das leis da natureza, não depende do modo de ser dos corpos nem das circunstâncias em que eles existem.

Peter Anstey, um dos autores que apresentou uma interpretação voluntarista da filosofia da natureza de Boyle, explica o comportamento dos corpos à luz do que designa por “ocasionalismo nómico”. Tanto Deus como as criaturas têm poder causal real e, portanto, devem ter-se em conta ambos os agentes para explicar o comportamento dos corpos. Com a expressão “ocasionalismo nómico”, Anstey pretende realçar tanto a eficácia causal da matéria como a intervenção de Deus, que é quem aplica as leis. A eficácia causal da matéria nas colisões é uma “ocasião” para Deus aplicar as leis⁵³⁸. Segundo Anstey, o comportamento dos corpos é determinado tanto por fatores internos à natureza – os poderes causais da matéria –, como por fatores externos a ela – as leis da natureza. As leis da natureza têm, no entanto, uma importância maior, pois são elas que garantem que os corpos se comportam de maneira ordenada. De acordo com Anstey, a matéria possui eficácia causal na medida em que tem o poder de transmitir movimento por choque, de manter-se em movimento e de modificar a direção dos corpos quando chocam. No entanto, a intervenção “nómica” de Deus é necessária para que a matéria se comporte de acordo com as leis e para que se dirija aos fins específicos que Deus tem em

⁵³⁸ Cfr. ANSTEY, *Philosophy of Robert Boyle*, p. 182.

mente quando cria o mundo e o mantém⁵³⁹. Sem a aplicação das leis da natureza, o comportamento dos corpos seria desordenado. Ao atribuir um papel determinante às leis da natureza na condução do curso normal da natureza, Anstey relega as naturezas ou essências dos corpos para segundo plano. O comportamento de um corpo não se segue necessariamente da sua natureza⁵⁴⁰.

A ideia de que as naturezas ou essências desempenham um papel secundário quando se trata de explicar o comportamento dos corpos não dá conta suficientemente da posição sustentada por Boyle. É verdade que aponta as leis da natureza como um fator determinante a ter em conta para explicar o curso da natureza, mas estas leis estão *inscritas* na própria natureza. O comportamento das criaturas explica-se pela ação de agentes naturais que estão dotados de poderes e capacidades inscritos na natureza por Deus e que são conservados em virtude do seu concurso geral. E, uma vez que estes poderes e capacidades dependem da natureza ou essência das criaturas, pode dizer-se que o que é determinante para explicar o comportamento das criaturas são as suas naturezas ou essências. É certo que, como se verá, estes poderes e disposições dependem de fatores externos às criaturas, mas é da natureza ou essência que procedem os poderes e capacidades específicos de cada criatura. O comportamento de uma criatura depende fundamentalmente da sua natureza: o homem pode suspender determinadas ações porque possui, inscrito na sua natureza, um poder para tal. Também as restantes criaturas têm o seu comportamento determinado pelos poderes e capacidades que estão inscritos na sua natureza.

2. As leis inscritas na natureza

Ao considerar os milagres e o curso normal da natureza, ficou claro que as leis da natureza, que regulam o comportamento ordenado dos corpos, não procedem, a todo o momento, de fora da natureza. As leis da natureza – essas instruções que Deus deu às criaturas acerca do modo como devem ou têm de se comportar para que a criação atinja os seus fins – foram impressas por Deus na própria natureza quando criou o mundo. As leis do movimento são as instruções dadas por Deus às criaturas desprovidas de

⁵³⁹ Cfr. ANSTEY, *Philosophy of Robert Boyle*, p. 181.

⁵⁴⁰ Cfr. ANSTEY, *Philosophy of Robert Boyle*, p. 173.

entendimento; estão, portanto, inscritas na natureza, e correspondem aos poderes que estas criaturas possuem. Por isso, a noção mais importante para explicar o comportamento dos corpos naturais não é a noção de “lei da natureza”, mas sim a noção de “poder”.

Aliás, apesar de Boyle referir, nalgumas passagens da sua obra, que o comportamento dos corpos se deve às leis da natureza ou às leis do movimento, assinala – como vimos – que, em rigor, não se deve recorrer à noção de “lei” quando se trata de identificar as causas desse comportamento. As ações dos seres inanimados, desprovidos de inteligência, “que são incapazes de originar e de moderar as suas próprias ações, são produzidas por poderes reais, não por leis”⁵⁴¹. Segundo Boyle, uma lei é “uma causa moral, não uma causa física”, já que “é, na verdade, apenas algo nocional, de acordo com o qual um agente inteligente e livre regula as suas ações”. Não é correto, portanto, dizer que as leis sejam a causa do comportamento dos agentes inanimados, já que estes “são completamente incapazes de entender o que é uma lei ou a que é que obriga, ou se estão ou não a agir em conformidade com ela”⁵⁴². O que é responsável pelas operações das criaturas desprovidas de inteligência são poderes impressos por Deus na natureza, não as leis da natureza. Quando se diz que uma determinada lei é a causa do comportamento dos corpos naturais, isso não significa, segundo Boyle, que essa lei seja uma entidade real. Trata-se de uma mera noção: “quando se diz que a lei pune os assassinos com a morte, que protege os inocentes, que retira um devedor da prisão depois de ele ter pago aos seus credores”, isso não significa que é a lei que leva a cabo estas ações; elas são, na verdade, “realizadas por juízes, funcionários, executores e outras pessoas, que agem de acordo com aquela regra”⁵⁴³.

Já no que diz respeito à explicação do comportamento humano, a noção de “lei” é fundamental. As leis são indicações dadas por Deus ao homem para que este possa cumprir a sua vontade e alcançar a felicidade. Há uma lei da natureza, que está inscrita

⁵⁴¹ BOYLE, *The Christian Virtuoso*, I, WRB 11, p. 302: “the Actions of Inanimate Bodies, which cannot incite or moderate their own Actions, are produc'd by real Power, not by Laws”.

⁵⁴² BOYLE, *The Christian Virtuoso*, I, WRB 11, p. 302: “I look upon a Law, as a Moral, not a Physical, Cause, as being indeed but a Notional thing, according to which an intelligent and free Agent is bound to regulate its Actions. But inanimate Bodies are utterly incapable of Understanding what a Law is, or what it enjoins, or when they act conformably or unconformably to it”.

⁵⁴³ BOYLE, *Notion of Nature*, WRB 10, p. 464: “when we say, that the *Law* punishes Murder with Death, that it protects the Innocent, releases a Debtor out of Prison, when he has satisfied his Creditors (and the Ministers of Justice) on which, or the like occasions, we may justly say, That 'tis plain that the *Law*, which, being in it self a dead Letter, is but a *notional* Rule, cannot, in a Physical sense, be said to perform these things; but they are really performed by Judges, Officers, Executioners, and other Men, acting according to that Rule”.

no coração de cada pessoa, e leis reveladas. A lei da natureza é “aquela luz natural do conhecimento ou aquela lei de Deus inata que ele acende no coração de cada homem, mostrando-nos a diferença entre o bem e o mal”⁵⁴⁴. É desta lei inscrita no coração do homem que se deriva o “*ius naturæ*” e o “*ius gentium*”, e também “os preceitos da virtude”⁵⁴⁵. Embora estas leis estejam inscritas no mais íntimo de cada pessoa, ela não está obrigada a seguir sempre o bem, uma vez que é livre.

As leis morais estão contidas também nas Sagradas Escrituras e no “livro da natureza”⁵⁴⁶. As Escrituras – que os escritores sagrados foram redigindo ao longo dos séculos por inspiração divina –, são compostas pela antiga lei e pela nova lei, o Evangelho. Em conjunto contêm a lei revelada por Deus aos homens. Deus escolheu um povo, o de Israel, e revelou-lhe a “lei antiga”, que é a primeira etapa da lei revelada. As suas prescrições morais encontram-se resumidas nos Dez Mandamentos, que estabelecem a base do que é o caminho que o homem deve seguir para estar com Deus e ser feliz. Eles proíbem o que é contrário ao amor a Deus e ao próximo, e indicam o que deve ser feito para viver de acordo com a lei do amor. O Decálogo ilumina a consciência de cada homem, para que possa chegar a Deus. “Os rudimentos da lei da natureza residem no nosso coração, mas os contornos estão nos Dez Mandamentos. Aquela é o embrião, ao passo que esta é a criança”. Referindo-se a São Paulo, Boyle assinala que isto fez com que o apóstolo dissesse, referindo-se aos gentios, que tinham a lei escrita nos seus corações⁵⁴⁷. A lei antiga prepara a chegada da nova lei. A lei moral cumpre-se com a chegada de Cristo, que é, em pessoa, a via da perfeição. O Evangelho é a perfeição, aqui na terra, da lei divina, natural e revelada. Esta lei completa, refina, ultrapassa e leva à perfeição a antiga lei. Ela permite, nas palavras de Boyle, alcançar “graus extraordinários de virtude”. Amar a Deus com todas as nossas forças e amar o próximo como a nós mesmos resumem toda a lei moral⁵⁴⁸.

⁵⁴⁴ BOYLE, *Aretology*, p. 46: “the law of nature is that natural light of knowledge or that inborn law of God, that he lites in every mans heart, showing us the difference between good and evil”.

⁵⁴⁵ Cfr. BOYLE, *Style of the Scriptures*, WRB 2, p. 433.

⁵⁴⁶ Cfr. BOYLE, *Of the Study of the Book of Nature*, WRB 13, p. 147.

⁵⁴⁷ BOYLE, *Aretology*, p. 46: “The rudiments of the law of nature are in our hearts, but the lineaments are in the Ten Commandments. That is the embryo whereof this is the child. This made the Apostle say of the Gentiles, that they had the work of the law written in their hearts”.

⁵⁴⁸ BOYLE, *The Christian Virtuoso, I*, WRB 11, p. 351: “The divine Legislator being able to look into the hearts of men makes his laws reach those and those principally too. The ‘loving God with all our hearts, with all our minds &c’, and ‘our neighbour as ourselves’, as comprehensive as those two grand principles of virtue are, is by our Saviour made the summary of the moral law”.

O “livro da natureza” contém também, de algum modo, as leis que Deus elegeu para o bem do homem. Deus deixou, por toda a parte, “pegadas dele próprio, de modo que não existe nenhum objeto que deixe de nos advertir e de nos lembrar do nosso dever (embora talvez de modo silencioso). De algum modo, o próprio Deus escreveu as suas leis nas partes mais impressionantes do palácio que construiu para nós”⁵⁴⁹.

3. As naturezas dos corpos e a estrutura do mundo

Os corpos naturais não têm inteligência e, por isso, não são capazes de agir em função de leis. O seu comportamento está determinado por poderes inscritos na própria natureza. É necessário, no entanto, invocar outros fatores para obter uma explicação mais completa do comportamento destes corpos. Em *Notion of Nature*, ao rejeitar a ideia de que o comportamento dos corpos tem nas leis da natureza a sua causa, Boyle apresenta esses fatores.

Há pensadores que, “talvez alarmados ao verem que se fala da natureza como se fosse uma espécie de semideusa, consideram que a natureza de todas as coisas é apenas a lei que recebe do Criador, de acordo com a qual atuam em todas as ocasiões. Esta opinião, se não for a mesma, está próxima da do famoso Helmont, o qual, rejeitando corretamente a doutrina aristotélica da contrariedade ou hostilidade dos elementos”, considera que todos os corpos executam o que se lhes ordena⁵⁵⁰. Esta explicação não é satisfatória, porque invoca as leis como causa do comportamento dos corpos inanimados, o que não faz sentido para Boyle, pois – como se indicou – somente os seres intelectuais são capazes de acatar e de seguir as leis. Além disso, esta teoria “dá-nos uma ideia de ‘natureza’ bastante deformada, uma vez que não tem em conta a constituição geral do mundo nem

⁵⁴⁹ BOYLE, *Of the Study of the Book of Nature*, WRB 13, p. 165: “God has everywhere left such footsteps of himself; that we can turn our eyes on no object; that does not movingly (tho perhaps silently) admonish us and mind us of our duty. God himself has in a manner written his own laws upon the conspicuous parts of the palace he has built us”.

⁵⁵⁰ BOYLE, *Notion of Nature*, WRB 10, pp. 456-7: “There are, I know, some Learned Men, who, (perhaps being startled to find Nature usually spoken of so much like a kind of Goddess,) will have the Nature of every thing, to be only the Law that it receives from the Creator, and according to which it acts on all occasions. And this Opinion seems much of kin to, if not the same with, that of the famous Helmont, who justly rejecting the Aristotelian Tenent of the Contrariety or Hostility of the Elements, will have every Body, without any such respect, to act that which 'tis commanded to act”.

as estruturas de corpos específicos, que são, no entanto, tão necessárias como o próprio movimento local para a produção de efeitos e de fenómenos específicos”⁵⁵¹.

Esta noção de “natureza”, que se propõe como alternativa à noção comum não é, no entanto, ainda satisfatória, porque encobre dois fatores determinantes da explicação do comportamento dos corpos: a constituição do mundo e os mecanismos dos corpos. Boyle refere, além disso, o movimento local como um princípio fundamental. Todos estes fatores relevantes para explicar o comportamento dos corpos referem-se à própria natureza, mas não coincidem com as leis da natureza.

Para explicar o comportamento dos corpos é necessário, no entender de Boyle, recorrer a um princípio geral – o movimento local –, a um princípio interno ao corpo – o seu mecanismo – e a fatores externos – a constituição do mundo, por exemplo. Note-se que, ao considerar que estes três fatores são necessários para explicar o comportamento dos corpos, Boyle não está a negar que os corpos tenham naturezas entendidas como princípios das suas próprias operações. Pretende apenas realçar que não basta considerar princípios intrínsecos ao corpo para explicar o seu comportamento, como, em seu entender, faziam alguns filósofos escolásticos, que defendiam que as operações dos corpos se deviam, sobretudo, à sua forma substancial.

Segundo Boyle, “um corpo individual – sendo apenas uma parte do mundo, e estando rodeado por outras partes desse mesmo grande autómato – necessita da assistência ou concurso de outros corpos (que são agentes externos) para levar a cabo algumas das suas operações e exibir múltiplos fenómenos que lhe são próprios”. Esta dependência seria evidente caso um animal ou uma planta “pudessem ser deslocados para aqueles espaços imaginários que estão para lá do mundo, de que nos falam os homens das Escolas, ou para um lugar como os *intermundia*, ou intervalos vazios, que imaginam os epicuristas, que estão entre os numerosos mundos com que sonhou o seu mestre”. Nesse caso, “quaisquer que fossem as estruturas desses mecanismos vivos, sem a cooperação de

⁵⁵¹ BOYLE, *Notion of Nature*, WRB 10, p. 457: “But to speak strictly, (as becomes Philosophers in so weighty a matter) to say that the Nature of this or that Body, is but the Law of God prescrib'd to it, is but an improper and figurative Expression. For, besides that this gives us but a very defective Idea of Nature, since it omits the general Fabrick of the World, and the Contrivances of particular Bodies, which yet are as well necessary as Local Motion itself, to the production of particular Effects and Phænomena's”.

agentes externos como o sol, o éter, etc., ficariam quase sem nenhuma capacidade de exercer as suas funções”⁵⁵².

Isto não quer dizer que a natureza dos corpos e os fatores externos aos corpos tenham, por assim dizer, o mesmo peso na explicação dos seus comportamentos. Um dos pressupostos da filosofia da natureza de Boyle é que qualquer criatura possui uma natureza ou essência que é a causa das suas propriedades e operações. Os fatores externos “cooperam” com, ou “assistem” a natureza de uma criatura para que esta leve a cabo as suas operações. É na natureza de cada ser humano que estão inscritos o intelecto e a vontade, potências que só ele possui e que lhe permitem agir em liberdade. Os corpos naturais que, ao contrário do homem, não têm por natureza nem intelecto nem vontade, não são capazes de suspender as suas ações, estando reunidos todos os requisitos necessários para a ação. O modo como operam está integralmente determinado pelo seu modo de ser.

Por exemplo, a natureza do ar terrestre obriga-o a comportar-se de uma determinada maneira. Segundo Boyle, o ar em que vivemos possui um poder elástico. Sempre que é comprimido pela atmosfera terrestre ou por outro corpo qualquer, o poder elástico do ar é automaticamente acionado, de tal modo que o ar pressiona o corpo que o comprime no sentido de se libertar da pressão exercida. O ar terrestre é semelhante a um novelo de lã. É constituído por um amontoado de corpos pequenos sobrepostos, que se parecem com os fios finos e flexíveis da lã. Cada um destes fios pode, como uma mola pequena, ser facilmente dobrado ou enrolado, mas, tal como ocorre com as molas, procura distender-se. Isto acontece porque, “embora tanto estes fios, como os corpúsculos do ar aos quais os assemelhámos, cedam facilmente a pressões externas, no entanto cada um deles, em virtude da sua estrutura, possui um poder ou princípio de autodilatação, em virtude do qual, ainda que os fios possam ser apertados e amassados pela mão de alguém, e colocados num espaço mais pequeno que é menos adequado à natureza do corpo, no

⁵⁵² BOYLE, *Notion of Nature*, WRB 10, p. 469: “an Individual Body, being but a Part of the World, and incompass'd with other Parts of the same great *Automaton*, needs the Assistance, or Concourse, of other Bodies, (which are external Agents) to perform divers of its Operations, and exhibit several *Phaenomena's*, that belong to it. This would quickly and manifestly appear, if, for Instance, an Animal or an Herb could be remov'd into those Imaginary Spaces, the School-men tell us of, beyond the World; or into such a place, as the *Epicureans* fancy their *Intermundia*, or empty Intervals, between those numerous Worlds, their Master dream'd of. For, whatever the Structures of these living Engines be, they would as little, without the Co-operations of external Agents; such as the *Sun*, *Aether*, *Air*, &c. be able to exercise their Functions, as the great Mills, commonly us'd with us, would be to Grind Corn, without the assistance of Wind or running Water”.

entanto, enquanto dura a compressão, existe no novelo uma tendência para fora, em virtude da qual força continuamente a mão que se opõe à sua expansão”⁵⁵³. A natureza, estrutura ou constituição do ar obriga-o a pressionar o corpo que o comprime. Não há outra possibilidade que não seja atuar deste modo. O ar atua, portanto, de modo necessário, em virtude da sua natureza.

Os restantes corpos naturais, por não terem liberdade nem inteligência, operam de modo semelhante, isto é, por necessidade. Já o homem possui um princípio interno que lhe permite suspender a ação, ainda que estejam reunidas todas as condições para que ela ocorra.

4. A natureza humana e a liberdade

Viu-se já, na secção relativa aos milagres, que o homem não está totalmente condicionado pelas leis mecânicas do movimento, ou seja, pelos poderes mecânicos inscritos na matéria que regulam o comportamento desta. A alma humana possui o que Boyle chama “poderes supramecânicos”, que habilitam o homem a dominar e a pôr ao seu serviço esses poderes mecânicos. Os espíritos atuam, portanto, por assim dizer, à margem da natureza, com liberdade. Boyle estaria de acordo com Leibniz quando este afirma que a alma humana não se encontra condicionada por nenhuma lei subalterna do Universo. Segundo Leibniz, as substâncias livres e inteligentes atuam espontaneamente,

⁵⁵³ BOYLE, *Spring of the Air*, WRB 1, p. 165: “there is a Spring, or Elastical power in the Air we live in (...) that which I mean is this: That our Air either consists of, or at least abounds with, parts of such a nature; that in case they be bent or compress'd by the weight of the incumbent part of the Atmosphere, or by any other Body, they do endeavour, as much as in them lieth, to free themselves from that pressure, by bearing against the contiguous Bodies that keep them bent; and, as soon as those Bodies are remov'd or reduced to give them way, by presently unbending and stretching out themselves, either quite, or so far forth as the contiguous Bodies that resist them will permit, and thereby expanding the whole parcel of Air, these elastical Bodies compose. This Notion may perhaps be somewhat further explain'd, by conceiving the Air near the Earth to be such a heap of little Bodies, lying one upon another, as may be resembled to a Fleece of Wooll. For this (to omit other likenesses betwixt them) consists of many slender and flexible Hairs; each of which may indeed, like a little Spring, be easily bent or rouled up; but will also, like a Spring, be still endeavouring to stretch it self out again. For though both these Hairs, and the Aereal Corpuscles to which we liken them, do easily yield to external pressures; yet each of them (by virtue of its structure) is endow'd with a Power or Principle of self-Dilatation; by virtue whereof, though the hairs may by a Man's hand be bent and crouded closer together, and into a narrower room than suits best with the nature of the Body, yet, whilst the compression lasts, there is in the fleece they compose an endeavour outwards, where by it continually thrusts against the hand that opposes its Expansion. And upon the removal of the external pressure, by opening the hand more or less, the compressed Wool doth, as it were, spontaneously expand or display itself towards the recovery of its former more loose and free condition, till the Fleece hath either regain'd its former Dimensions, or at least, approach'd them as near as the compressing hand (perchance not quite open'd) will permit”.

graças aos seus próprios poderes, como que por um “milagre privado”. Sendo movidas por uma causa final, interrompem a conexão ou o curso das causas eficientes que atuam sobre a sua vontade. Pois, assim como o curso do Universo é alterado pela vontade livre de Deus, assim também o curso dos pensamentos é alterado pela vontade livre, a qual não está, como ocorre com os corpos, sujeita a um conjunto de leis físicas universais que permitam prever as suas escolhas⁵⁵⁴.

É graças à sua natureza que o homem está acima das leis subalternas do Universo, já que possui livre arbítrio. O homem é constituído por dois tipos de substâncias, uma substância corpórea e uma substância imaterial, que Boyle designa por “alma racional” ou “mente”. Os animais não têm alma racional, possuem apenas uma alma sensitiva. A alma racional “distingue-se da alma sensitiva por ser um espírito imaterial” e difere enormemente das substâncias corpóreas. Boyle justifica a não inclusão, em *Notion of Nature*, de discussões sobre a alma humana justamente porque os corpos e os espíritos diferem completamente⁵⁵⁵.

Esta dupla constituição, corpórea e imaterial, está intimamente unida, e somente o homem possui este tipo de constituição. O homem é “uma criatura que resulta da união estrita e vital de uma mente inteligente e incorpórea com um corpo material e orgânico numa só pessoa” e possui diversas singularidades que não se encontram em nenhuma criatura do mundo visível⁵⁵⁶. Os poderes que os espíritos possuem são distintos dos poderes das criaturas materiais. A boa filosofia “ensina-nos a formar noções verdadeiras e distintas acerca do corpo e da mente” e, através destas noções, revela enormes diferenças relativamente aos seus atributos essenciais. A alma possui várias faculdades que os corpos não têm. É capaz, por exemplo, de entender e, portanto, “de formar conceções de coisas abstratas, de universais, de espíritos imateriais e até de Deus, que é o ser infinitamente perfeito”. É capaz também “de conceber linhas incomensuráveis e números irracionais e de demonstrar que existem, de formar cadeias de raciocínios e de derivar inferências concatenadas e convincentes acerca destas coisas”, de “expressar as noções intelectuais *pro re nata* a outras pessoas através de palavras ou símbolos

⁵⁵⁴ Cfr. LEIBNIZ, *Sur les Vérités Nécessaires et Contingentes*, in COUTURAT (ed.), *Opuscles et Fragments Inédits de Leibniz*, p. 20.

⁵⁵⁵ Cfr. BOYLE, *Notion of Nature*, WRB 10, p. 452.

⁵⁵⁶ BOYLE, *The Christian Virtuoso*, II, WRB 12, p. 478: “man (...) is a creature that results from the strict and vital union of an incorporeal and intelligent mind, with a corporeal and organical body into one person, which has divers peculiarities, not to be met with in any creature of the whole visible world”.

instituídos. É capaz, além disso, de exercer o livre-arbítrio relativamente a muitas coisas”. Segundo Boyle, “estas e outras prerrogativas semelhantes, que são específicas da mente humana e superiores a qualquer outra coisa que pertence aos sentidos exteriores ou à própria imaginação, revelam que a alma racional é um ser de uma ordem mais elevada que os seres corpóreos”⁵⁵⁷.

A alma racional, que é “a parte divina do homem”, possui, segundo Boyle, duas faculdades principais, que são o entendimento e a vontade⁵⁵⁸. E possui também livre-arbítrio, que é o poder ou a faculdade que lhe permite querer ou não querer, aprovar ou rejeitar, perseguir ou declinar a coisa sugerida. A existência de livre-arbítrio no homem pode facilmente ser demonstrada “pela experiência, que é testemunha de que podemos, por exemplo, beber ou não beber muito, dar ou não o nosso dinheiro, e coisas parecidas”. Esta liberdade é uma afeição inseparável da vontade e não pode ser eliminada sem destruir a própria natureza da vontade e sem que esta desapareça. Segundo Boyle, “este livre-arbítrio pertence ao intelecto, como sua fonte, princípio e regente, e à vontade como a parte que a põe em prática ou, como dizem os escolásticos, encontra-se radicalmente no entendimento e formalmente na vontade”⁵⁵⁹.

⁵⁵⁷ BOYLE, *The Christian Virtuoso*, I, WRB 11, p. 297: “After the Existence of the Deity, the next grand Principle of Natural Religion, is, the Immortality of the Rational Soul; whose genuine consequence is, the Belief and Expectation of a Future and Everlasting State. For this important Truth, divers Arguments may be alledg'd, that may persuade a sober and well-disposed Man to embrace it: But to convince a learned Adversary, the strongest Argument, that the Light of Nature supplies us with, seems to be that which is afforded by the Real Philosophy. For this teacheth us to form true and distinct Notions of the Body, and the Mind; and thereby manifests so great a difference in their Essential Attributes, that the same thing cannot be both. This it makes out more distinctly, by enumerating several Faculties and Functions of the Rational Soul; such as, To Understand, and that so, as to form Conceptions of Abstracted things, of Universals, of Immaterial Spirits, and even of that infinitely Perfect One, God himself: And also, to Conceive, and Demonstrate, that there are Incommensurable Lines, and Surd Numbers; to make Ratiocinations, and both cogent and concatenated Inferences, about these things; to express their intellectual Notions, *pro re nata*, by words or Instituted Signs, to other Men; to exercise Free-will about many things; and to make Reflections on its own Acts, both of Intellect and Will. For these and the like Prerogatives, that are peculiar to the Human Mind, and superior to any thing that belongs to the Outward Senses, or to the Imagination it self, manifest, that the Rational Soul is a Being of an higher Order, than Corporeal; and consequently, that the Seat of these Spiritual Faculties, and the Source of these Operations, is a Substance, that being in its own nature distinct from the Body, is not naturally subject to Dye or Perish with it”.

⁵⁵⁸ BOYLE, *Usefulness of Natural Philosophy*, I, WRB 3, p. 199: “For, *Pyrophilus*, that Diviner part of Man, the Soule, which alone is capable of wearing the Glorious Image of its Author, being endowed with two chief Faculties, the Understanding and the Will; the former is blest and perfectionated by Knowledge, and the latter's Loveliest and most improving property is Goodnesse”.

⁵⁵⁹ BOYLE, *Aretology*, p. 43: “*Liberum arbitrium* or man's free-will (...) which we here take to be that power or faculty, whereby it may at pleasure, will or nill, approve or dislike, prosecute or decline the thing proposed (...) that the will of man is altogether free in outward and civil bisnesses may easily be proved 1. by experience, which witnesses that we can for example drink or not drink too much; give away or not give away our money, and the like. 2. Because liberty is an inseparable affection of the will, and cannot be taken away without destroying the very nature of the will itself, and make it of a will, a nill (...) this *liberum arbitrium* belongs to the intellect as the fountain, principle and director of it; but to the will as the party that

Somente o homem possui este poder ou faculdade. Nenhuma outra criatura material a tem: “mesmo que uma porção de matéria seja extraordinariamente fina e extraordinariamente bem estruturada, nunca será algo mais do que um mecanismo desprovido de intelecto e de vontade”. O que a distinguirá de outros corpos serão apenas “afeções mecânicas tais como a dimensão, a forma, o movimento e a conexão das partes, as quais não são capazes, nem de se porem a si mesmas em movimento, nem, caso se encontrem em movimento, de o regular e de o parar. O homem, pelo contrário, por ter alma, “possui na sua natureza, por decreto de Deus, entendimento e vontade e um princípio interno que lhe permite agir assim ou de outro modo, e deixar de agir quando quiser”⁵⁶⁰.

É em virtude deste princípio interno, o livre-arbítrio, que o homem é capaz de suspender as suas ações, mesmo estando reunidas todas as condições para operar. Nenhuma outra criatura, incluindo os animais mais sofisticados, são capazes de fazer o mesmo, por não terem um tal princípio. Há muitas ideias que Boyle critica nos escolásticos, mas neste tema estaria de acordo com Francisco Suárez⁵⁶¹.

5. Virtude e liberdade

Afirmar que a natureza humana possui, inscrito em si, um princípio que habilita o homem a controlar as suas ações, não significa que esse poder seja, por assim dizer, exercido “automaticamente” e do mesmo modo, sempre e em todos os casos. Boyle considera que o domínio das ações depende do desenvolvimento das “sementes de virtude”, que o homem traz consigo, e do domínio dos apetites sensíveis, que fazem parte da constituição humana. A virtude torna o homem senhor de si mesmo, e este autodomínio

makes use of it and puts it in practice. Or, as the schoolmen speake, it is radically in the understanding, but formally in the will”.

⁵⁶⁰ BOYLE, *High Veneration to God*, WRB 10, p. 176: “let a Portion of Matter be never so fine, and never so well contriv'd, it will not be any more than an Engine devoid of Intellect and Will, truly so call'd, and whose excellency, as well as its distinction from other bodies even the grossest and imperfectest, can consist but in Mechanical affections, such as the size, shape, motion and connexion of its parts: which can neither excite themselves into motion, nor regulate and stop the motion they once are in. Whereas true Spirits, (by which I here mean *immaterial* Substances,) have by God's Appointment belonging to their Nature, Understanding, Will, and an Internal Principle, both of acting so and so, and of Arbitrarily ceasing from action”.

⁵⁶¹ Cfr. SUÁREZ, *Disputationes Metaphysicæ*, XIX, II, 18: “esse in homine aliquam potentiam activam ex sua vi et intrinseca natura liberam, id est, habentem tale dominium suæ actionis ut in eius potestate sit eam exercere et non exercere, et consequenter unam vel aliam seu oppositam actionem elicere”.

torna mais fácil o exercício do livre-arbítrio. Os animais não possuem estas “sementes de virtude” e, portanto, não são capazes de dominar os seus apetites nem de controlar as suas ações. Estes temas são tratados por Boyle num longo manuscrito sobre a ciência da felicidade, a *Aretology*, que escreveu quando era jovem.

Os homens e os animais possuem apetites sensíveis que, segundo Boyle, são inclinações para ir atrás do que é bom e para evitar o que é mau. Os apetites sensíveis são a fonte das paixões, a que Boyle chama também afeções, “porque afetam a mente de vários modos com amor, raiva, medo e coisas parecidas”. A experiência diária mostra que os animais possuem também afeções ou paixões, que residem na alma sensitiva. Estas afeções são indispensáveis à sobrevivência dos animais⁵⁶².

Seguindo a tradição escolástica, Boyle considera dois tipos de apetite, o *appetitus concupiscibilis* e o *appetitus irascibilis*. O apetite sensível, por se referir a um objeto bom ou mau considerado em si mesmo, e sem atender ao perigo ou à dificuldade, é designado por *appetitus concupiscibilis*. Quando o apetite sensível está relacionado com um bem ou com um mal que apresenta algum perigo ou dificuldade, então recebe a designação de *appetitus irascibilis*⁵⁶³.

As paixões são classificadas de acordo com as relações que têm com os seus objetos, a saber, em primeiro lugar, o bem e, em segundo, o mal das coisas. São seis as paixões relativas ao *appetitus concupiscibilis* e cinco as relativas ao *appetitus irascibilis*.

Relativamente ao primeiro, “se for considerada apenas a natureza do objeto como boa ou má, isto é, conveniente ou inconveniente à faculdade, sem se ter em conta nenhuma circunstância, a proximidade ao objeto ou a união com ele, se o objeto for bom, produz *amor*; se for mau, *ódio*”. O amor e o ódio “são as duas paixões radicais e fundamentais”. Tendo em conta a proximidade em relação ao objeto, se este estiver afastado e for bom, produz *desejo*; se for mau, produz *fuga* ou *abominação*. Se o objeto,

⁵⁶² BOYLE, *Aretology*, p. 13: “These passions are properly called by a general name, affections; because they variously affect the the mind with love, anger, fear, and the like (...) that they are to be found in beasts may be proved (against the Stoics) because 1. Daily experience, which witnesses that they fear, hate, love, and the like. 2. They are endowed with a sensitive soul and its requisites; in which number are the affections. 3. Because they are necessary to the preservation of their nature, which would be extremely dull and sluggish in its own conservation, had they no passions to excite them”.

⁵⁶³ BOYLE, *Aretology*, p. 14: “the same sensitive appetite, as it has reference to an object good or evil considered in themselves, and without the circumstances of danger or difficulty is termed by the filosofers *appetis concupiscibilis*, the coveting or desiring appetite: but when the same sensitive appetite has relation to a good or evil that has some circumstance of danger or difficulty annexed to it, then it acquires the name of *appetitus irascibilis*, the impugning or invading appetite”.

sendo bom, estiver em contacto com a faculdade, produz *deleite*; sendo mau, produz *consternação* ou *aflição*.

Quanto ao *appetitus irascibilis*, se ao objeto estiverem associadas circunstâncias difíceis e perigosas, e se exceder as forças naturais dos poderes, se o objeto for bom e se for impossível alcançá-lo, produz *desespero*. Se o objeto for mau e se não se consegue evitar, surge o *medo*. Se não exceder as forças naturais, se o bem estiver presente e for alcançável, aparece a *esperança*. Se o mal for evitável e futuro, produz *audácia* para enfrentá-lo. Se o mal já tiver acontecido, produz a *fúria* da vingança⁵⁶⁴.

No sentido de ilustrar a dinâmica das paixões, Boyle recorre a um exemplo. Um lobo, depois de conceber a carne da ovelha como boa, *ama-a*; estando a ovelha ausente, *deseja* comê-la; e depois de a obter, *delicia-se*. A ovelha, pelo contrário, depois de conceber o lobo como mau, *odeia-o*; ao vê-lo chegar, *foge*; e, quando percebe que vai ser capturada, fica *aflita* quando percebe que é uma presa do lobo. Considere-se agora o caso em que o lobo nota que a ovelha está protegida pelo pastor e pelos seus cães. Dando-se conta de que a empreitada é difícil, mas possível, o lobo ergue-se com *esperança*. Desprezando os guardiães do rebanho, avança com *coragem* e *ousadia* sobre a ovelha. Mas, tendo sido mordido por um mastim numa primeira tentativa, inflamado pela ira, pretende *vingar-se* do cão. Porém, o cão está tão bem protegido pelos seus companheiros que o lobo, encontrando mais resistência que a esperada, começa a ter *medo* do que possa acontecer. Ao ser atacado violentamente pelo pastor, depois de resistir por algum tempo com alguma *esperança*, notando que a vitória é impossível, foge pelo mato fora *desesperado*⁵⁶⁵.

⁵⁶⁴ BOYLE, *Aretology*, pp. 14-5: “The passions of the mind receive their division from the several references they have unto their objects: which is principally the good, and secondarily the evil of things. And, to begin with the coveting appetite, if the object be considered barely in its own nature, as good or evil, that is, convenient or inconvenient to the faculty, without including any circumstance or distance from, or union to, the subject, in this case it produces, if the object be good, love; if bad, hatred: which are the two radical and fundamental passions of all the rest. Secondly, if the object be considered as absent (or distant) from the subject (in regard of real union) then the passions are: in respect of good, desire: in respect of evil, flight or abomination. And, thirdly, if the object be considered as present, by a real contact or union with the faculty, then it works, if it be good, delight; if evil, grief or sorrow. Again, to come now to the invading appetite, as the object beareth of with it the circumstances of difficulty and danger, it may be considered, either as exceeding the natural strength of the power, which implies, in respect of good, an impossibility to be attained, and so works despair; and in respect of evil, an improbability of being avoided, and so works fear: or secondly, it is considered as not exceeding the strength of the power (...), in which regard, good being present and attainable, produces hope; and evil presented either as avoidable if it be future, so worketh boldness to break through it; or as requitable, if it be past produces anger to revenge it”.

⁵⁶⁵ BOYLE, *Aretology*, p. 16: “Now all these passions are not unfitly explained in the familiar example of the wolf and the sheep. First, the wolf conceiving the flesh of the sheep, as good, loves it; then, being absent, desires to eat it: and having gotten it, delighted in it. The sheep, on the contrary, conceiving the wolf under

As ações dos animais irracionais são governadas por estas paixões ou afeções. As paixões têm também um papel importante no comportamento humano, mas o homem tem poderes para as controlar. Este controlo das paixões, no entanto, não se dá em todos os homens da mesma maneira. Segundo Boyle, o grau de autodomínio depende do grau de *virtude*.

A principal função da virtude é “regular as paixões da mente e torná-las conformes às leis da moderação”⁵⁶⁶. O objetivo do homem virtuoso deve ser o aperfeiçoamento das duas faculdades principais da alma racional, o entendimento e a vontade. Uma vez que “existem duas faculdades na alma racional que, por estarem sujeitas a vícios e imperfeições, necessitam de ser melhoradas, existem duas virtudes dirigidas ao melhoramento dessas faculdades”. Uma delas é a virtude intelectual, que “ilumina o entendimento”, a outra é a virtude moral, “que regula a vontade”⁵⁶⁷.

A razão deve dirigir os desejos da imaginação e, por vezes, tem de os corrigir, uma vez que a imaginação tem em vista somente o que dá prazer, não o que é razoável ou honesto. Nos animais, que carecem de entendimento, a fantasia ou imaginação detém a autoridade e move e governa de modo absoluto as afeções⁵⁶⁸. Por sua vez, a vontade deve controlar os movimentos dos apetites sensíveis. É graças às virtudes da vontade que o apetite sensível adquire boas inclinações e virtudes louváveis, e é por isso que, segundo Boyle, se pode dizer que o apetite sensível é virtuoso por participação. Na arte da equitação, os hábitos desta arte encontram-se, principalmente, no cavaleiro, mas pode

the notion of evil, hates him; seeing him coming flies him; and feeling herself seized by him, grieves to become his prey. But now, to come to the invading appetite, suppose the wolf sees the sheep guarded with the shepherd and his dogs; yet thinking the enterprise, though difficult yet feasible, he erects himself with hope, whereupon neglecting and despising the guardians of the flock with a great deal of boldness and courage he falls upon it. But being in the first onset pinched by a mastiff, inflamed with anger he seeks to revenge himself upon the dog; but he is so well seconded by his companions, that the wolf, finding more resistance than he expected, begins to fear the events of the business. Whereupon he is so furiously assaulted and pressed by the shepherd, that after a little hope had made him maintain the fray a while longer, thinking the victory impossible, seized with despair, he betakes himself to his heels and runs away”.

⁵⁶⁶ BOYLE, *Aretology*, p. 13: “the principal office of virtue is to regulate the passions of the mind, and make them conformable to the laws of moderation”.

⁵⁶⁷ BOYLE, *Aretology*, p. 11: “Now as there is a two-fold faculty in the reasonable soul that being subject to vices and imperfections, stand in need of a bettering; so there is a twofold virtue appointed for the perfectioning of that two fold faculty; namely, intellectual, that illuminates the understanding; and moral, that regulates the will”.

⁵⁶⁸ BOYLE, *Aretology*, p. 21: “in beasts the fancy or imagination sways the sceptre, and absolutely moves and governs these affections: but in man, reason does, or should, command, and oftentimes corrects or disapproves the judgement of the fancy, which considers only what is pleasant or convenient, not what is reasonable or honest”.

dizer-se que se encontram também no cavalo, no sentido em que este responde prontamente aos movimentos do cavaleiro⁵⁶⁹.

Um homem virtuoso não é o que deixa de ter paixões, mas sim o que as consegue dirigir. Para os estoicos, que consideravam as paixões intrinsecamente más, estas deveriam ser arrancadas pela raiz. O homem sábio é o homem “apático” ou desafetado, que não se deixa mover pela alegria, pelo medo ou pela compaixão⁵⁷⁰. Boyle não é um estoico. O homem virtuoso não é o homem sem paixões. As paixões não são intrinsecamente más, e não só são “necessárias para a conservação da nossa natureza, mas também excelentes instrumentos para melhorar a virtude moral, caso se faça bom uso delas”. A ira e a vergonha aguçam a coragem, o amor e a compaixão fomentam a magnanimidade, o medo estimula a laboriosidade e acautela temeridades e indiscrições⁵⁷¹.

A pessoa deve procurar moderar as paixões e ter cuidado para que não perturbem a serenidade da mente com nuvens repentinas. As paixões estão para o navio da virtude como o vento está para o mar: se não sopra, o navio não vai a lado nenhum; se sopra com gentileza, o navio desliza bem. O homem bom não se pode deixar levar por perturbações desreguladas, mas deve por vezes ser movido por paixões moderadas. A tranquilidade da mente deve-se a uma calma virtuosa, que procede do domínio das paixões, não se deve a uma espécie de insensibilidade estoica⁵⁷².

⁵⁶⁹ BOYLE, *Aretology*, p. 12: “Yet for all this we cannot deny, but by the influence of the virtues of the will, the sensitive appetite may not acquire good inclinations and laudable habitudes: and so may be called virtuous by participation: as in the art of riding the great horse, the habitude of horsemanship is indeed principally in the rider; but yet may be in some sort said to be in the horse, in respect of being drest (as they term it) and his readiness in answering the motions of the rider”.

⁵⁷⁰ BOYLE, *Aretology*, p. 16: “the Stoics (...) esteeming them intrinsically evil, and as the working of the sea, that serve but to cast up mire, and toss the ship of reason; would have them rooted out: and reduce the wise man to such a senseless (by them called apathy or affectlesnes) (...) incapable of joy, unmoved with fear, not touched with pitty; and finally so much a man, as not to be an animal”.

⁵⁷¹ BOYLE, *Aretology*, p. 17: “Passions (...) are not only necessary to the conservation of our nature; but also, if well made use of, excellent instruments for the bettering of moral virtue; whose motions would be extremely dull and languishing, were they not, as it were, enlivened by these spiritly passions, stirring up the spirits and quickening the fancy. Thus we see anger and shame, the whetstones of courage; love and compassion the excitors of bounty; fear the sharpener of industry, and caution against rashness and indiscretion”.

⁵⁷² BOYLE, *Aretology*, p. 18: “since passions are of so excellent an use, when well employed; let us rather labour their reducing when they rebel, and their moderation than their extirpation (...) yet with this caution that we never let the passions rise high enough to overcast the serenity of the mind with sudden clouds; for passions to the ship of virtue are like the wind: if it blows not at all, the ship lies wind-bound and rids no way: if it swell the sails with a gentle gale, the ship is carried on finely; but if it once boisterous, and grow tempestuous; it drowns it (...) I would therefore have the good man sometimes touched with moderate passions, not transported with lawless perturbations: and enjoy a tranquillity of mind proceeding, not from

A virtude e o controlo das paixões só são possíveis porque existem no homem “determinados princípios de bondade e sementes de virtude inatas que, por natureza, trazemos connosco ao mundo”. Estes princípios são a fonte das virtudes, mas estas só se desenvolvem com a educação e com regras. O homem não nasce já virtuoso. A virtude é um hábito que se adquire e que pode ou não desenvolver-se. Um dos modos de adquirir a virtude é pela prática. Tal como um cavaleiro adquire o hábito da equitação andando a cavalo, e tal como um pintor adquire a arte da pintura desenhando com frequência, assim também a pessoa virtuosa adquire as virtudes através da repetição frequente de ações virtuosas⁵⁷³.

O homem traz também consigo certas inclinações para vício. Pode até parecer, tendo em conta a experiência corrente, que o homem está, por natureza, inclinado ao vício. Segundo Boyle, as inclinações para a virtude e para o vício explicam-se tendo em conta a natureza do ser humano. “O homem é composto por dois elementos fundamentais, que são as partes racional e animal”. Cada um deles visa um bem distinto. A alma está inclinada à verdade e à virtude, ao passo que o corpo tem em vista os prazeres corpóreos. O corpo aproxima o homem dos animais. A alma torna-o companheiro dos anjos⁵⁷⁴.

As pessoas que se entregam aos prazeres corpóreos estão mais vulneráveis a enredarem-se no vício. Com palavras de Boyle, não é possível engolir o isco sem engolir também o anzol. Escapa-se ao vício moderando, portanto, os prazeres do corpo⁵⁷⁵. A vontade tem de governar os apetites, não pode ser escrava deles: “a natureza fez da vontade a dona das afeições, não a sua escrava e, se a vontade se deixa escravizar pelos

a stoical benumbedness, but a virtuous calmness: the true temper of the wise man consisting; not in the being without passions, but in the being above them”.

⁵⁷³ BOYLE, *Aretology*, p. 34: “the second [cause of virtue] is certain natural principles of goodness, and inborn seeds of vertu that by nature we bring along with us into the world; out of which being cherished and improved by precepts and education, virtue is afterwards by its causes excited and produced. The last and main cause is assuefaction and exercise: for as a rider by practicing to ride, gets the habitude of horsemanship, and a painter by frequent drawing and limning the art of painting; so by the frequent practice and reiteration of virtuous actions, is acquired the habitude of virtue”.

⁵⁷⁴ BOYLE, *Aretology*, pp. 49-50: “man being composed of 2 principal ingredients, the rational part, and the animal; the former whereof is that spiritual soul, which makes him companion to the angels; and the latter, that body, and all that he holds in common with the beasts: either of these parts naturally inclinable to that good, which (in some sort) is answerable to its own nature: the soul to truth and virtue; and the body to body delights”.

⁵⁷⁵ BOYLE, *Aretology*, pp. 49-50, “Now because it happens for the most part, that those sensual pleasures that the outward man affects (or at least in that degree that it affects them) straying beyond the limits of reason, do so wrap up their vitiuousnes in their pleasentness, that a man cannot swallow down this bait, without taking in also that hooke; therefore it falls out, that while the propensity of the animal part, determined to those pleasures that are twisted together in one cord with vice; pursuing a seeming good, it settles, (by accident) in most things, a real evil. And thus the reasonable part of man is naturally inclined to good; and the animal, naturally, (thou by accident) set upon evil”.

apetites sensíveis, tem culpa disso”. Por vezes, a capacidade para dominar estes prazeres encontra-se diminuída, “fruto da pusilanimidade da parte racional, a qual permite, por assim dizer, que as afeções desregradas tomem conta do cetro do poder pelo qual a natureza a tornou capaz de as manter em sentido”⁵⁷⁶. E, em muitas pessoas, a inclinação para a virtude é menos potente do que a inclinação para o vício. Verifica-se também que há pessoas que têm um temperamento natural inclinado para determinadas paixões ou hábitos. No entanto, esse temperamento natural não tem, forçosamente, de as produzir. Boyle considera que estas inclinações podem muito bem ser alteradas e corrigidas. A experiência proporciona muitos exemplos de homens castos e valentes cujo temperamento prometia o contrário. Por outro lado, apesar de o temperamento natural ser quase inalterável, os costumes e os hábitos são variáveis, fazendo com que, se forem bons, orientem o temperamento natural para o bom caminho. “Temos o nosso temperamento por natureza, mas não as nossas virtudes”⁵⁷⁷.

Se os apetites sensíveis e as inclinações para as paixões não forem controladas logo desde o início da vida, as sementes de virtude não crescem e os apetites tomam conta da pessoa. Se a vida das crianças for totalmente governada pela imaginação e pelos apetites sensíveis, quando atingir uma idade em que está apta a fazer uso da razão, “uma vez que a imaginação está habituada a dirigir e a atizar o apetite sensível, continuará a exercer o poder que usurpou e rejeita os conselhos da razão”⁵⁷⁸.

Nos animais, os apetites sensíveis, a imaginação e as paixões regulam as suas ações. Sendo assim, reunidas as condições favoráveis para agir, o animal não é capaz de suspender a ação. Age, por isso, de modo necessário. Se um lobo tiver fome, se encontrar uma ovelha gorda e saudável, se não houver cães a guardar a ovelha, se não estiver

⁵⁷⁶ BOYLE, *Aretology*, p. 38: “in the most part of men the pusillanimity of the reasonable part, gives leave (as it were) to the unruly affections, to snatch out of its hand that sceptre of power whereby nature had enabled it to keep them in aw”.

⁵⁷⁷ BOYLE, *Aretology*, pp. 33-4: “natural temper, such as is generally to be found in most man’s bodies, though indeed it be capable to incline a man to such and such passions or habitudes; yet it does not necessarily and (as it were) forcibly produce them: but those inclinations may be very well altered and corrected by a contrary institution. For, 1. Experience furnish us with many examples of men chaste, valiant, and the like, whose temperament promised no such matter, but rather the quite contrary (...) 2. The natural temper is (almost) unalterable; but the customs and habitudes of men are subject to frequent vicissitudes. 3. And we have our temperament from nature, but not our virtues”.

⁵⁷⁸ BOYLE, *Aretology*, p. 14: “It is frequently enquired why youth is more subject to the transports of their passions, than men of riper age (...) Because the first years of a man’s life, ignoring the use and dictates of reason; is wholly governed by the fancy and the sensitive appetites: so that, when the young man comes to attain an age, that is ripe for the use of reason, the imagination accustomed to command, and to stir up the sensitive appetite, would still continued his usurped power, and rejects the counsels of reason, as of an upstart sovereign”.

cansado, é necessariamente invadido por paixões que fazem com que ataque a ovelha. A sua natureza de lobo obriga-o a atacar a ovelha. Em condições favoráveis para a ação, o lobo não é capaz de a suspender. Não pode decidir fazer greve de fome e não comer a ovelha.

Já o homem é capaz de suspender uma ação, mesmo que estejam reunidas as melhores condições. É certo que alguém que é escravo dos vícios atua quase como os animais, isto é, de modo necessário. Alguém que esteja habituado a comer em excesso, ainda que, em última análise, por possuir livre-arbítrio, seja capaz de não o fazer, quando diante dele está um bom petisco, dificilmente não o fará. A ocasião estimula de tal modo os seus apetites e as paixões são tão fortes que não é capaz de resistir. Já o homem virtuoso, que está habituado a controlar as paixões, pode com maior facilidade controlar-se a si próprio. Ainda que a ocasião estimule certos apetites e paixões para que tende por natureza, tem mais facilidade em controlá-los, sendo-lhe mais fácil não seguir os impulsos naturais. O homem virtuoso exerce mais facilmente o seu livre-arbítrio do que o que carece de virtude.

6. As qualidades relativas dos corpos

A natureza dos seres não racionais – animais, plantas, metais e pedras – não contém princípios ou capacidades que lhes permitam suspender a ação quando estão reunidas todas as condições para agirem. Dados os pré-requisitos para agir, o corpo natural age de modo necessário. Os corpos não são livres. Para compreender o modo de agir dos seres materiais, é importante destacar algumas das características dos poderes de ação deste tipo de criaturas e os fatores dos quais depende o seu comportamento.

Segundo Boyle, o curso normal da natureza resulta da interação entre agentes e pacientes naturais, que agem e sofrem ações em virtude de poderes ativos e passivos. Como já foi referido várias vezes, Boyle não considera que estes poderes sejam entidades reais ou físicas, como em seu entender pensavam os escolásticos. Em *Forms and Qualities*, apresenta um exemplo que ilustra o modo como entende a natureza de algumas das qualidades dos corpos e que serve para refutar a teoria das qualidades reais. “Quando Tubalcaim, ou quem quer que tenha sido o ferreiro que inventou as fechaduras e as chaves, produziu a sua primeira fechadura, aquilo era apenas um pedaço de ferro moldado

daquela forma. E, quando mais tarde fez uma chave para aquela fechadura, aquilo, considerado em si mesmo, não era mais do que um pedaço de ferro com uma determinada forma”. No entanto, uma vez que aquelas duas peças podem aplicar-se uma à outra de um determinado modo, e que há uma congruência entre as saliências da fechadura e as da chave, tanto a chave como a fechadura adquiriram uma nova capacidade. A fechadura é capaz de ser fechada por aquela peça de ferro que se chama chave, e a chave adquiriu uma faculdade ou poder que a tornou apta para abrir e fechar a fechadura. No entanto, “não se acrescentou nenhuma entidade real ou física nem à chave, nem à fechadura. Cada uma delas continuou, na verdade, a não ser nada mais do que a mesma peça de ferro, com a mesma forma que tinha antes”⁵⁷⁹.

Boyle recorre a este exemplo também para explicar a natureza das qualidades sensíveis. Estas qualidades também não são entidades reais ou físicas. Somos nós que atribuímos as qualidades sensíveis aos corpos dependendo do modo como estes afetam os nossos sentidos. Sempre que o fazemos, o corpo não passa a ter uma qualidade física e real que antes não tinha. Continua a ser um pedaço de matéria dotado de uma determinada grandeza, forma e outras modificações mecânicas⁵⁸⁰. No entanto, Boyle antecipa uma possível objeção a este modo de conceber as qualidades sensíveis e que é o seguinte: “nós explicamos as cores, os odores e qualidades sensíveis parecidas por uma relação com os nossos sentidos, mas parece evidente que elas possuem um ser absoluto que não tem que ver connosco. Por exemplo, a neve seria branca, e uma brasa incandescente estaria quente, mesmo se não existissem homens ou animais no mundo”⁵⁸¹.

⁵⁷⁹ BOYLE, *Forms and Qualities*, pp. 309-10: “We may consider then, that when *Tubal-Cain*, or whoever else were the Smith, that Invented *Locks* and *Keyes*, had made his first Lock, (for we may Reasonably suppose him to have made that before the *Key*, though the Comparison may be made use of without that Supposition,) That was onely a Piece of Iron, contriv'd into such a Shape; and when afterwards he made a Key to that Lock, That also in it self Consider'd, was nothing but a Piece of Iron of such a Determinate Figure: but in Regard that these two Pieces of Iron might now be Applied to one another after a Certain manner, and that there was a Congruitie betwixt the Wards of the Lock and those of the Key, the Lock and the Key did each of them now Obtain a new Capacity and it became a Main part of the Notion and Description of a Lock, that it was capable of being made to Lock or Unlock by that other Piece of Iron we call a Key, and it was Lookd upon as a Peculiar Faculty and Power in the Key, that it was Fitted to Open and Shut the Lock, and yet by these new Attributes there was not added any Real or Physical Entity, either to the Lock, or to the Key, each of them remaining indeed nothing, but the same Piece of Iron, just so Shap'd as it was before”.

⁵⁸⁰ BOYLE, *Forms and Qualities*, p. 310: “I do not see, why we may not conceive, That as to those Qualities (for Instance) which we call Sensible, though by virtue of a certain Congruity or Incongruity in point of Figure or Texture, (or other Mechanical Attributes,) to our Sensories, the Portions of Matter they Modifie are enabled to produce various Effects, upon whose account we make Bodies to be Endow'd with Qualities; yet They are not in the Bodies that are Endow'd with them any Real or Distinct Entities, or differing from the Matter its self, furnish'd with such a Determinate Bigness, Shape, or other Mechanical Modifications”.

⁵⁸¹ BOYLE, *Forms and Qualities*, p. 317: “And it is this, that, whereas we explicate Colours, Odours, and the like sensible Qualities by a *relation to our Senses*, it seems evident, that they have an *absolute* Being

Em que sentido é que os corpos possuem as qualidades sensíveis de modo absoluto? A “disposição dos corpúsculos que os constituem seria tal que, caso fosse devidamente aplicada ao sensorio de um animal, produziria uma qualidade sensível que um corpo com outra textura não seria capaz de produzir”. Segundo Boyle, ainda que, caso não existissem animais, não existiria a dor, no entanto um alfinete é capaz, em virtude da sua forma, de causar dor quando é movido e entra em contacto com o dedo de alguém, ao passo que uma bala ou um corpo menos afiado, movidos com a mesma força, não causariam nenhuma percepção de dor⁵⁸². Caso não existisse no mundo nenhum órgão capaz de ver, a neve não teria nenhuma cor, mas teria uma disposição maior do que uma brasa ou a fuligem para refletir a luz quando o sol brilhasse sobre os três. Em resumo, “caso não existissem seres dotados de sensibilidade, aqueles corpos que são agora objeto dos nossos sentidos estariam, se assim se pode dizer, *disposicionalmente* equipados com cores, sabores, etc., e *em ato*, apenas com aquelas afeções mais gerais da matéria – figura, movimento, textura, etc.”⁵⁸³.

Os corpos têm disposições que lhes permitem relacionar-se com os órgãos dos sentidos dos animais e dos homens. Possuem também disposições para se relacionarem de outras maneiras com os corpos da natureza. Os corpos não são ilhas. Fazem parte de um sistema e estão todos relacionados, direta ou indiretamente, uns com os outros. Esta é uma das características fundamentais do mecanicismo de Boyle. Um corpo não é apenas uma porção distinta e completa de matéria. Faz parte do Universo e está, por consequência, rodeado por um grande número e variedade de outros corpos, sobre os quais age e pelos quais pode ser afetado de muitos modos⁵⁸⁴.

irrelative to *Us*; for, Snow (for instance) would be white, and a glowing Coal would be hot, though there were no Man or any other Animal in the World”.

⁵⁸² BOYLE, *Forms and Qualities*, pp. 318-9: “I do not deny, but that Bodies may be said, in a very favourable sense, to have those Qualities we call Sensible, though there were no Animals in the World: for a Body in that case may differ from those Bodies, which now are quite devoid of Quality, in its having such a disposition of its Constituent Corpuscles, that in case it were duely apply'd to the Sensory of an Animal, it would produce such a sensible Quality, which a Body of another Texture would not; as though if there were no Animals, there would be no such thing as Pain, yet a Pin may upon the account of its Figure be fitted to cause pain, in case it were mov'd against a Man's finger; whereas a Bullet, or other blunt Body mov'd against it with no greater force, will not cause any such perception of pain”.

⁵⁸³ BOYLE, *Forms and Qualities*, p. 319: “And thus Snow, though if there were no Lucid Body nor Organ of Sight in the World, it would exhibit no Colour at all, (for I could not find it had any in places exactly darkned,) yet it hath a greater disposition than a Coal or Soot to reflect store of Light outwards, when the Sun shines upon them all three (...) if there were no Sensitive Beings, those Bodies that are now the Objects of our Senses, would be but *dispositively*, if I may so speak, endow'd with Colours, Tasts, and the like; and *actually* but onely with those more Catholick Affections of Bodies, Figure, Motion, Texture, &c.”

⁵⁸⁴ BOYLE, *Forms and Qualities*, p. 313: “we must consider each Body, not barely as it is in it self an entire and distinct portion of Matter, but as it is a Part of the Universe, and consequently plac'd among a great

No entender de Boyle, a dependência recíproca dos corpos que compõem o Universo é tal que, para que um corpo exerça uma determinada ação, é necessário que outros corpos ajam sobre ele e atualizem determinadas disposições. Para poderem agir de acordo com o seu modo de ser próprio, os corpos necessitam da ação de outros corpos sobre eles.

Os poderes de ação de um corpo procedem, por um lado, das disposições naturais do corpo e, por outro, de agentes exteriores. Para agir e para ser afetado, o corpo precisa, por assim dizer, de poderes que lhe são transmitidos do exterior: “considero que as qualidades dos corpos particulares (não me refiro aqui à magnitude, forma e movimento, que são os modos primitivos e afeções gerais da própria matéria) consistem, na sua maioria, em relações, em virtude das quais um corpo fica apto a agir sobre outros ou disposto a ser afetado e a receber impressões deles”⁵⁸⁵. Uma cunha “não racha um bloco se não for impelida por um martelo”, nem “uma faca atrai uma agulha se não for estimulada por um íman”⁵⁸⁶.

Os poderes de ação de um determinado corpo não dependem apenas das relações estabelecidas com os corpos com os quais aquele está evidentemente relacionado. Muitas qualidades do corpo dependem da constituição do mundo e da sua organização. Segundo Boyle, quando se olha para as qualidades de um corpo natural, é habitual considerar apenas os poderes de ação desse corpo sobre outros e as capacidades que possui para ser afetado por eles. Mas pode acontecer que haja atributos que pertençam a um corpo particular e diversas alterações que pode sofrer que dependam da constituição sistemática do mundo. A constituição do mundo é tal que “é possível que haja diversos agentes que passam despercebidos, que, por meios indetetáveis, podem realizar operações importantes no corpo que estamos a considerar, produzir alterações nele e torná-lo apto a efetuar alterações noutros corpos”⁵⁸⁷. Os três corpos que mais influenciam o comportamento de

Number and Variety of other Bodies, upon which it may Act, and by which it may be acted on, in many waies”.

⁵⁸⁵ BOYLE, *Cosmical Qualities of Things*, WRB 6, p. 287: “I consider that the Qualities of particular Bodies (for I speak not here of Magnitude, Shape, and Motion, which are the Primitive Moods and Catholick Affections of Matter it self) do for the most part consist in Relations, upon whose account one Body is fitted to act upon others or disposed to be acted on by them, and receive Impressions from them”.

⁵⁸⁶ BOYLE, *Cosmical Qualities of Things*, WRB 6, p. 289: “a Wedge will not cleave a Blockke unless it be impelled against it by a Hammer (...) nor a Knife attract a Needle, unles it be excited by a Magnet”.

⁵⁸⁷ BOYLE, *Cosmical Qualities of Things*, WRB 6, p. 287: “though in estimating the Qualities of Naturall Bodies we are wont to consider but the power any particular one has of acting upon, or the capacity it has of suffering from such and such particular Bodies, wherewith tis taken notice of to have manifest Commerce in point of makeing or of receiving Impressions; yet there may be some Attributes, which may belong to a

todos os outros corpos são, segundo Boyle, “as partes subterrâneas do globo em que habitamos, as estrelas, quer fixas, quer ambulantes, conjuntamente com o éter que as envolve, e a atmosfera ou o ar em que vivemos”⁵⁸⁸.

Todos os corpos naturais são influenciados pela estrutura geral do mundo e pela ação destes três corpos e, por isso, possuem um conjunto de qualidades a que Boyle chama “cósmicas” ou “sistemáticas”. “Se diversos corpos, que eu poderia indicar, fossem colocados todos *in vacuo*, ou removidos para algum desses espaços imaginários que diversos escolásticos imaginam existirem para além dos limites do nosso Universo, apesar de conservarem muitas das qualidades que agora têm, não as possuiriam todas. No entanto, ao regressarem aos lugares em que se encontravam neste mundo, recuperariam um novo conjunto de faculdades (ou poderes) e disposições, às quais, por dependerem de algumas relações e impressões indetetáveis que estes corpos devem à estrutura determinada do grande sistema do mundo a que pertencem, (...) julguei adequado dar o nome de qualidades cósmicas ou sistemáticas”⁵⁸⁹.

7. A necessidade na natureza

Boyle defende, como já foi várias vezes mencionado neste trabalho, a existência de naturezas ou essências nos corpos, bem como poderes, tendências e disposições associadas a esta natureza, e que são responsáveis pelo comportamento desses corpos. Em circunstâncias favoráveis, os agentes atuam sobre os pacientes de modo a produzirem efeitos consonantes com as suas naturezas. A ação de um agente está sempre dependente

particular Body, and divers alterations to which it may be liable, not barely upon the score of these Qualities that are presumed to be evidently inherent in it, nor of the respects it has to those other particular Bodies to which it seems to be manifestly related, but upon the account of a Systeme so constituted as our World is, whose Fabrick is such, that there may be divers unheeded Agents, which, by unperceived meanes, may have great Operations upon the body we consider, and work such changes [on] it, and enable it to work such changes on other Bodies, as are rather to be ascribed to some unheeded Agents, than to those other Bodies, with which the Body's propos'd is taken notice of to have to doe”.

⁵⁸⁸ Cfr. BOYLE, *Cosmical Qualities of Things*, WRB 6, p. 288.

⁵⁸⁹ BOYLE, *Cosmical Qualities of Things*, WRB 6, pp. 287-8: “although if divers Bodies that I could name were placed together *in vacuo*, or removed together into some of those imaginary spaces which divers of the Schoolmen fancie to be beyond the Bounds of our Universe, they would retain *many* of the Qualities they are now endowed with; yet they would not have them All: but by being restored to their former places in this World, would regain a new *Set* of Faculties (or Powers) and Dispositions, which because they depend upon some unheeded Relations and Impressions, which these Bodies owe to the determinate Fabrick of the grand Systeme or World they are parts of, I have, till I can find a more proper Appellation, thought fit to name their *Cosmicall* or their *Systematicall* qualities”.

do concurso divino, como se viu no capítulo anterior. O fogo não queimou os três jovens porque Deus retirou o seu concurso. Se Deus tivesse concorrido, o fogo teria necessariamente queimado os três jovens, e fá-lo-ia em virtude da sua natureza e dos poderes associados a essa natureza. Existe, portanto, necessidade hipotética na natureza.

A ação de determinados corpos sobre um corpo faz que os seus poderes, que se encontram presentes em potência na sua natureza, sejam ativados. Quando o corpo possui estes poderes, e quando estão reunidas as condições de estímulo apropriadas, o corpo age automaticamente, de modo necessário. Dados os pré-requisitos para a ação, os corpos agem de modo necessário, em virtude das suas naturezas. Se a ação não ocorrer, é porque falta alguma condição necessária para a operação. Não se pode supor que o corpo natural suspendeu voluntariamente a ação, já que não possui, por natureza, nenhum princípio que o habilite a tal. Só o homem, como vimos, é capaz de suspender a ação, ainda que estejam reunidas as condições necessárias para agir.

Assim, ao contrário do que sustenta Peter Anstey – segundo o qual, na filosofia da natureza de Boyle, o comportamento de um corpo não se segue necessariamente da sua natureza –, existe uma conexão necessária entre a natureza de um corpo natural e o seu comportamento. Boyle sustenta que a necessidade natural está inscrita na natureza, mais especificamente, no interior dos próprios corpos naturais, no mais íntimo do seu ser, na sua essência ou natureza. Em suma, o comportamento dos corpos é o resultado de tendências ou inclinações inscritas nas suas naturezas, que determinam o seu comportamento.

CONCLUSÃO

Este trabalho apresenta uma visão de conjunto da filosofia da natureza de Boyle que subjaz ao seu estudo experimental da natureza. Tem em vista averiguar se, em pano de fundo ao conhecimento experimental da natureza, se encontra uma visão mecanicista da natureza, de acordo com a qual as entidades materiais carecem de dinamismo próprio. Muitos estudos sobre Boyle, ou que invocam Boyle para estudar a “revolução científica”, partem deste princípio apenas porque Boyle defende, talvez como nenhum outro autor na sua época, a excelência da hipótese mecânica. Outro pressuposto de que partem diversos estudiosos de Boyle, e que é também estudado neste trabalho, é a ideia de que a ordem natural resulta da aplicação de leis dadas por Deus à natureza, que é passiva e que contribui pouco ou nada para explicar o seu curso normal.

Os três primeiros capítulos foram dedicados ao estudo da natureza da hipótese mecânica e do seu papel na filosofia natural experimental defendida e divulgada por Boyle. O objetivo do naturalista é identificar as causas eficientes específicas, próximas e imediatas dos fenómenos naturais. Há vários tipos de causas que podem ser invocadas para explicar os fenómenos naturais, as características dos corpos, o seu comportamento, a origem do mundo, etc. As causas invocadas têm que ver com o tipo de estudo que se pretende levar a cabo. Um olhar metafísico invocará a causa primeira e as causas finais, uma perspetiva científica procura apresentar as causas segundas e eficientes. Todas estas causas operam num plano que é acessível à razão humana. No entender de Boyle, para determinar as causas eficientes dos fenómenos, o naturalista tem de recorrer, não só à observação e à experiência, mas também, a hipóteses. A hipótese preferida de Boyle é a hipótese mecânica.

Ainda que Boyle defenda a excelência desta hipótese, nunca afirmou que todas as explicações dos fenómenos possam conter somente princípios mecânicos. Pelo contrário, sustenta que, em filosofia natural experimental, é admissível e desejável que se apresentem causas distintas dos atributos mecânicos da matéria. O próprio Boyle apresenta como causa dos fenómenos observados na bomba-de-ar a elasticidade das partes constitutivas do ar atmosférico, entendida como uma qualidade das partes que é ativada sempre que o ar é comprimido. Além disso, Boyle nunca apresentou uma explicação de um fenómeno natural invocando os princípios da sua hipótese mecânica.

Do que foi visto nos três primeiros capítulos, não se pode concluir que a hipótese mecânica esteja associada a uma ontologia mecanicista, segundo a qual os únicos atributos reais das entidades naturais são os seus atributos mecânicos – a magnitude, a figura, o movimento, a postura, a ordem, a textura, etc. Pelo contrário, é legítimo afirmar que as entidades naturais possuem múltiplas qualidades reais, que o naturalista é capaz de conhecer e de invocar para explicar os fenômenos naturais. Além disso, a hipótese mecânica tem por base a ideia de que a natureza é semelhante a um grande mecanismo e que os corpos que constituem a natureza funcionam como os mecanismos. Sendo assim, o naturalista deve estar atento aos aspetos estruturais da natureza, já que estes permitem compreender o seu modo de funcionamento.

Os capítulos quatro e cinco foram dedicados à análise destes aspetos estruturais da natureza. O estudo da crítica de Boyle à noção comum de natureza em voga no seu tempo permitiu ver que tipos de entidades são admissíveis no mecanicismo de Boyle e as que não são aceitáveis sob nenhum ponto de vista. Segundo Boyle, o curso normal da natureza não se deve à ação de um ser bondoso e providente que governa os processos naturais, nem existe nenhuma alma do mundo, entendida como um ser vivo, inteligente e ativo. O mundo foi criado por Deus e depende de Deus para existir, e, entre Deus e o mundo, não há nenhum intermediário. Os sinais de que o mundo procede de Deus e não do acaso encontram-se por toda a parte na natureza. Os processos naturais ocorrem tendo em vista alcançar determinadas metas, e as estruturas dos animais estão elaboradas de modo a possibilitar a sobrevivência num determinado meio ambiente. O comportamento das entidades naturais desprovidas de entendimento assemelha-se ao comportamento dos seres inteligentes, que fixam metas e escolhem os meios para as alcançar. No entanto, o comportamento das entidades naturais desprovidas de entendimento não se explica nem pela intervenção da mãe natureza, nem pela ação de uma alma do mundo, nem pelos poderes de naturezas plásticas. Boyle não exclui, no entanto, a existência de poderes causais reais nos corpos nem de qualidades reais e ativas na natureza.

A partir da consideração da constituição metafísica dos corpos naturais, foi possível conhecer o modo de ser das qualidades dos corpos e saber se as substâncias materiais têm como únicas características reais e objetivas os atributos mecânicos das partes da matéria. Todos os corpos são formados por “ser” e “essência”, sendo que a essência de um corpo determina o conjunto de qualidades desse corpo. Estas qualidades são acidentes ou modos da substância e são, portanto, reais e objetivas, pois têm o modo

de ser próprio dos acidentes. São entidades que existem e que devem o seu ser às substâncias em que inerem. As qualidades são possuídas, quer pelos entes imateriais, quer pelos seres materiais. Estes distinguem-se dos seres espirituais por serem extensos e por possuírem dimensões quantitativas, em virtude da extensão. No entanto, os entes materiais não podem ser reduzidos à extensão. Cada corpo possui, em virtude da sua essência, um determinado conjunto de qualidades, e estas qualidades afetam a substância, fazendo com que tenha um determinado conjunto de atributos mecânicos, que são distintos dos atributos mecânicos de outra substância com uma essência distinta. Os aspetos quantitativos e qualitativos estão intimamente relacionados no mundo natural. Boyle não considera, portanto, que os únicos atributos reais e objetivos sejam os atributos mecânicos das partes de matéria que constituem o corpo natural. Não faz sentido reduzir a substância material à extensão.

No mecanicismo de Boyle, a noção de “essência” desempenha um papel fundamental e, por isso, foi objeto de estudo no capítulo cinco. A essência determina o modo de ser da entidade natural e é o princípio responsável pela pertença de um corpo a uma determinada espécie. Determina também o tipo de perfeições possuídas pelo corpo. As espécies, que existem realmente na natureza, são classes de indivíduos que possuem um modo de ser semelhante e um conjunto de capacidades próprio da espécie. O grande mecanismo que é a natureza é constituído por mecanismos mais pequenos – os corpos naturais – que cooperam uns com os outros de modo a serem alcançadas as metas que Deus teve em vista quando criou o mundo. Cada corpo possui a sua essência; esta faz com que as suas partes estejam organizadas de um determinado modo e cooperem para que sejam alcançados os fins inscritos na natureza desse corpo. A estrutura de um corpo natural desempenha um papel fundamental no comportamento dos corpos, pois modifica as ações que são próprias das partes, articulando-as para que sejam alcançados os fins específicos do corpo.

Nos capítulos seguintes, considerou-se a natureza na sua relação com Deus, que Boyle considera ter sido o seu criador. No capítulo seis, foram discutidas três possibilidades explicativas da causalidade no mundo natural. A teoria que melhor traduz o pensamento de Boyle sobre esta matéria é a teoria do concurso, segundo a qual um efeito natural é produzido imediatamente tanto por Deus como pelas criaturas. As entidades naturais dão um contributo causal genuíno para a produção do efeito e determinam o seu carácter específico. Essa contribuição só é possível com o concurso

simultâneo de Deus. Caso Deus não concorra com as causas segundas, o efeito não é produzido. Segundo Boyle, há milagres que ocorreram porque Deus não cooperou com as causas segundas.

A noção de “milagre” foi estudada no capítulo sete e, a partir dela, procurou-se determinar se Boyle tem em mente uma teologia voluntarista, segundo a qual as leis da natureza procedem continuamente de Deus, que as aplica à natureza a todo o momento, sendo portanto o principal princípio de ordem e de ação do mundo natural. A teologia voluntarista sustenta que os milagres ocorrem quando Deus altera ou suspende as leis que ele próprio aplica. Uma análise da noção de “milagre” e da noção de “lei da natureza” usadas por Boyle aponta claramente noutra direção. As leis da natureza foram inscritas por Deus na própria natureza. As criaturas possuem poderes, tendências, disposições, de acordo com a sua essência, e agem de acordo com o seu modo de ser específico. É em virtude da sua essência e das capacidades associadas a essa essência que os corpos se comportam como se estivessem a agir de acordo com leis. Não é correto, portanto, considerar que a natureza dos corpos desempenha um papel secundário na explicação dos seus comportamentos. Os milagres têm uma origem exterior à natureza e procedem de um poder superior ao dos agentes finitos. Deus é capaz de realizar milagres de vários modos e, quando o faz, tem em vista fins que escapam ao nosso entendimento: às vezes, realiza milagres retirando o seu concurso; foi o que sucedeu quando salvou os três jovens da fornalha ardente.

No capítulo oito, analisou-se o modo como o comportamento dos corpos desprovidos de entendimento está determinado pelas suas naturezas. Estando reunidas as condições necessárias, os corpos agem necessariamente de acordo com o seu modo de ser. Uma vez que o comportamento dos agentes naturais que não possuem inteligência depende do concurso divino, pode dizer-se que, na natureza desprovida de entendimento, existe “necessidade hipotética”. Já os agentes dotados de entendimento e liberdade não estão sujeitos a este tipo de necessidade, uma vez que são capazes de suspender a ação, mesmo estando reunidas todas as condições favoráveis. Assim, para explicar o comportamento dos corpos naturais, é necessário recorrer a princípios internos ao próprio corpo – poderes, tendências, estrutura interna –, mas isso não é suficiente. É necessário considerar também princípios externos, pois os corpos naturais não são ilhas. Fazem parte de um sistema e estão todos relacionados entre si. Sem a presença e a ação de outros

corpos, um corpo natural não é capaz de agir por si mesmo, a partir dos seus princípios internos.

Em suma, uma compreensão abrangente da conceção mecânica de natureza de Boyle não pode prescindir da ideia de que existem essências nos corpos, em virtude das quais estes agem de um determinado modo, pela ação dos seus próprios poderes causais. As leis da natureza procedem das essências dos corpos e não de um princípio externo à própria natureza. Visto assim, o mundo de Boyle não é frio, silencioso e morto, não é composto por seres passivos sujeitos unicamente a causas exteriores. Nem as regularidades observadas dependem de leis impostas à natureza desde fora.

O objetivo deste estudo foi apresentar uma perspetiva geral da filosofia da natureza de Boyle; por isso, certas ideias não foram estudadas detalhadamente. Uma compreensão mais aprofundada de aspetos particulares da filosofia da natureza de Boyle, tal como foi aqui apresentada, poderá ser alcançada estudando a obra de Boyle, por exemplo, em diálogo com a filosofia da natureza de Aristóteles. Note-se que as obras de Aristóteles não contêm nenhuma referência a acidentes reais e a formas substanciais entendidos como entidades que existem independentemente da substância de que são acidentes ou forma⁵⁹⁰. De outra perspetiva, a filosofia da natureza de Boyle poderá ser explorada também a partir dos trabalhos de filósofos da ciência contemporâneos, que procuraram revitalizar a metafísica realista da ciência, em contraposição a uma metafísica da ciência predominante no século XX, com raízes em Descartes e em David Hume.

Alguns conceitos da filosofia da natureza de Boyle podem ser estudados a partir das obras em que Boyle escreve sobre química e, de facto, a análise da natureza das qualidades químicas dos corpos tem sido objeto de estudo por parte de muitos autores⁵⁹¹. Na sua química, Boyle adota a hipótese corpuscular, partindo do princípio de que as substâncias materiais são combinações de partes elementares mais simples. Mas este não é o único pressuposto a operar na química de Boyle. Em qualquer ciência há pressupostos filosóficos em ação e que podem ser detetados através da análise dos discursos dos seus praticantes. A consideração das obras em que Boyle fala sobre química poderá iluminar, por exemplo, a distinção entre substância e acidente, que é uma distinção metafísica

⁵⁹⁰ Cfr. KISTLER, GNASSOUNOU (eds.), *Dispositions and Causal Powers*, pp. 3-4.

⁵⁹¹ Ver, por exemplo, o recente livro de BANCHETTI-ROBINO, *The Chemical Philosophy of Robert Boyle*.

fundamental. Será útil também para compreender melhor conceitos relacionados com a causalidade. Como salientou Harré, a análise dos conceitos relativos à causalidade na química cabe aos filósofos, já que os químicos não estão preocupados com estudos deste tipo, mas sim com a química em si⁵⁹². Também a noção de “natureza” de uma substância material pode ser clarificada analisando as obras em que Boyle se refere à química, uma vez que a química é a ciência que procura explicar as alterações, naturais ou induzidas, nas naturezas das substâncias materiais⁵⁹³. Seria interessante também analisar as referências aos poderes ativos e passivos das substâncias materiais e considerar a natureza de propriedades dos corpos tais como a solubilidade, a inflamabilidade, a fragilidade, etc. Com efeito, há um conjunto de conceitos relativos à ação dos agentes naturais que Boyle invoca sem explicar o seu significado, porque, como foi referido várias vezes, o seu interesse recai mais na investigação experimental da natureza do que na análise filosófica de conceitos. Boyle invoca com frequência, sem explicar, as noções de “poder ativo”, “poder passivo”, “disposição”, “tendência”, etc. Trabalhos como os de Harré ou de Banchetti-Robino ajudam a clarificar os conceitos aqui expostos e contribuem para precisar a dimensão filosófica da obra experimental de Boyle.

⁵⁹² Cfr. HARRÉ, *Causal concepts in chemical vernaculars*, p. 110.

⁵⁹³ Cfr. HARRÉ, *Causal concepts in chemical vernaculars*, p. 109.

BIBLIOGRAFIA

Obras de Boyle:

HUNTER, M., DAVIS, E. (eds.) *The Works of Robert Boyle*, London, Pickering and Chatto, 2000, 14. vols.

HUNTER, M., *et al* (eds.), *The Correspondence of Robert Boyle, 1636-1691*, London, Pickering and Chatto, 2001, 6 vols.

Boyle Papers: <http://www.bbk.ac.uk/boyle/papers/introduction> (accedido a 10/10/2020).

BOYLE, R., *Aretology*, in HARWOOD, J. (ed.), *The Early Essays and Ethics of Robert Boyle*, Carbondale and Edwardsville, Southern Illinois University Press, 1991, pp. 2-141.

Bibliografia secundária:

ALLEN, J., “Carneades”, *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, 2020:

<https://plato.stanford.edu/entries/carneades/>

(accedido a 10/ 10/ 2020).

ANSTEY, P., “Boyle on Occasionalism: An Unexamined Source”, *Journal of the History of Ideas*, 60:1 (1999), pp. 57-81.

ANSTEY, P., *Philosophy of Robert Boyle*, London, Routledge, 2000.

ANSTEY, P., “Robert Boyle and the Heuristic Value of Mechanism”, *Studies in History and Philosophy of Science*, 33 (2002), pp. 161–74.

BANCHETTI-ROBINO, *The Chemical Philosophy of Robert Boyle*, New York, Oxford University Press, 2020.

BACON, F., *The Works of Francis Bacon*, ed. by SPEDDING, J. *et al.*, Boston, Houghton, Mifflin and company, s.d.

BOAS, M., “Boyle as a Theoretical Scientist”, *Isis*, 41: 3/4 (1950), pp. 261-8.

- BOAS, M., "The Establishment of the Mechanical Philosophy", *Osiris*, 10 (1952), pp. 412-541.
- BOAS HALL, M., *Robert Boyle on Natural Philosophy*, Bloomington, Indiana University Press, 1965.
- BURTT, E., *The Metaphysical Foundations of Modern Science*, New York, Dover, 2003.
- CHALMERS, A., "Intermediate Causes and Explanations: The Key to Understanding the Scientific Revolution", *Studies in History and Philosophy of Science, Part A*, 43:4, (2012), pp. 551-62
- CHALMERS, A., "Experiment versus mechanical philosophy in the work of Robert Boyle: a Reply to Anstey and Pyle", *Studies in History and Philosophy of Science*, 33 (2002), pp. 191–197.
- CHALMERS, A., "The Lack of Excellency of Boyle's Mechanical Philosophy", *Studies in History and Philosophy of Science*, 24 (1993), pp. 541–564.
- CLERICUZIO, A., "A Redefinition of Boyle's Chemistry and Corpuscular Philosophy", *Annals of Science* 47:6 (1990), pp. 561-589.
- COOK, M., *The Chymist and the Craftsman*, M.A. Thesis, The University of Calgary, 1997.
- COLLINGWOOD, R.G., *An Autobiography*, Oxford, Oxford University Press, 1939.
- CONANT, J., *Robert Boyle's Experiments in Pneumatics*, Cambridge, Harvard University Press, 1950.
- DENNEHY, M., "Leibniz et Sturm, Lecteurs de Boyle", in DENNEHY, RAMOND (eds.), *La Philosophie Naturelle de Robert Boyle*, Paris, Vrin, 2009, pp. 331-60.
- DESCARTES, *Principia Philosophiæ*, in ADAM, C., TANNERY, P. (eds.), *Oeuvres Complètes de Descartes*, vol. VIII, Paris, Vrin, 1996.
- FREDDOSO, A., "God's General Concurrence with Secondary Causes: Why Conservation Is Not Enough", *Philosophical Perspectives*, 5, Philosophy of Religion (1991), pp. 553-585.

- FREDDOSO, A., "Medieval Aristotelianism and the Case against Secondary Causation in Nature", in MORRIS, T. (ed.), *Divine and Human Action: Essays in the Metaphysics of Theism*, Ithaca / London, Cornell University Press, 1988, pp. 74-118.
- FREDDOSO, A. (ed. and trans.), *On Creation, Concurrence and Conservation. Metaphysical Disputations 20-22*, South Bend, St. Augustine's Press, 2002.
- GARBER, D., ROUX, S., *The Mechanization of Natural Philosophy*, Dordrecht / Heidelberg / New York / London, 2013.
- GENTNER, D., JEZIORSKY, M., "The shift from metaphor to analogy in Western science", in ORTONY, A. (ed.), *Metaphor and Thought*, Cambridge, Cambridge University Press, 1993, pp. 456-62.
- GOTTI, M., "The Experimental Essay in Early Modern English", *European Journal of English Studies*, 5:2 (2001), pp. 221-239.
- HARRÉ, R., "Causal concepts in chemical vernaculars", *Foundations of Chemistry*, 12 (2010), pp. 101-15.
- HUNTER, P., *Robert Boyle and the Epistemology of the Novel*, *Eighteenth Century Fiction*, 2:4 (1990), pp. 275-91.
- HUNTER, M., ANSTEY, P., "Robert Boyle's 'Designe about Natural History'", *Early Science and Medicine*, 13 (2008), pp. 83-126.
- JONES, J., "Boyle, Classification and the Workmanship of the Understanding Thesis", *Journal of the History of Philosophy*, 43:2, (2005), pp. 171-83.
- KISTLER, GNASSOUNOU, "Introduction to Dispositions and Causal Powers", in KISTLER, GNASSOUNOU (eds.), *Dispositions and Causal Powers*, Aldershot / Burlington, Ashgate, 2007.
- KULTGEN, J., "Boyle's Metaphysic of Science", *Philosophy of Science*, 23:2 (1956), pp. 136-141.
- LAUDAN, L., "The Clock Metaphor and Probabilism: The Impact of Descartes on English Methodological Thought, 1650-65", *Annals of Science*, 22: 2 (1966), pp. 73-104.

- LEIBNIZ, "On the Elements of Natural Science", in LOEMKER, L., (trans. and ed.), *G.W. Leibniz: Philosophical Papers and Letters*, 2nd ed., Dordrecht/ Boston/ London, Kluwer Academic Publishers, 1989.
- LEIBNIZ, "De ipsa natura sive de vi insita actionibisque Creaturarum, pro Dynamicis suis confirmandis illustrandisque", in GERHARDT, C. (ed.), *Leibniz, Die Philosophischen Schriften*, vol. 4, Hildesheim/ New York, Georg Olms Verlag, pp. 504-16.
- LEIBNIZ, *Streitschriften zwischen Leibniz und Clarke*, GERHARDT, C (ed.), *Leibniz, Die Philosophischen Schriften*, vol. 7, Hildesheim/ New York, Georg Olms Verlag, 1978, pp. 347-421.
- LEIBNIZ, *Sur les Vérités Nécessaires et Contingentes*, in COUTURAT, L. (ed.), *Opuscles et Fragments Inédits de Leibniz*, Paris, Félix Alcan Éditeur, 1903, pp. 16-25.
- MACINTOSH, J., *Boyle on Atheism*, Toronto/ Buffalo/ London, University of Toronto, 2005.
- MALEBRANCHE, *Réponse au livre I des Réflexions philosophiques de M. Arnauld*, in ROBINET, A. (ed.), *Œuvres complètes*, Paris, Vrin, 1966.
- MCGUIRE, J., "Boyle's Conception of Nature", *Journal of the History of Ideas*, 33:4 (1972), pp. 523-42.
- MILTON, J., *The Influence of the Nominalist Movement on the Scientific Thought of Bacon, Boyle and Locke*, Ph.D thesis, Imperial College, London, 1982.
- MOESSNER, L., "The influence of the Royal Society on 17th-century scientific writing", *ICAME Journal*, 33 (2009), pp. 67-87.
- MOLINA, L., *Concordia liberi arbitrii*, Lisboa, 1588.
- MULLIGAN, L., "Robert Boyle, 'Right Reason,' and the Meaning of Metaphor", *Journal of the History of Ideas*, 55:2 (1994), pp. 235-57.

- NEWMAN, W., "Boyle's Debt to Corpuscular Alchemy", in HUNTER (ed.), *Robert Boyle Reconsidered*, Cambridge, Cambridge University Press, 1994, pp. 107-18.
- NEWMAN, W., "The Alchemical Sources of Robert Boyle's Corpuscular Philosophy", *Annals of Science*, 53:6 (1996), pp. 567-85.
- OAKLEY, F., "Christian Theology and the Newtonian Science: The Rise of the Concept of the Laws of Nature", *Church History*, 30: 4 (1961), pp. 433-457.
- OTT, W., *Causation and Laws of Nature in Early Modern Philosophy*, Oxford, Oxford University Press, 2009.
- PARADIS, J., "Montaigne, Boyle, and the Essay of Experience", in LEVINE, G. (ed.), *One Culture: Essays in Science and Literature*, Madison, The University of Wisconsin Press, 1987, pp. 59-91.
- PASNAU, R., *Metaphysical Themes*, Oxford, Oxford University Press, 2013.
- PYLE, A., "Boyle on science and the mechanical philosophy: a reply to Chalmers", *Studies in History and Philosophy of Science*, 33 (2002), pp. 175–190.
- ROGERS, G., "Descartes and the Method of English Science", *Annals of Science*, 29:3 (1972), pp. 237-55.
- SARGENT, R., "Learning from experience: Boyle's construction of an experimental philosophy", in HUNTER, M. (ed.), *Robert Boyle Reconsidered*, Cambridge, Cambridge University Press, 1994, pp. 57-78.
- SARGENT, R., *The Diffident Naturalist*, Chicago/ London, The University of Chicago Press, 1995.
- SHANAHAN, T., "God and Nature in the Thought of Robert Boyle", *Journal of the History of Philosophy*, 26:4 (1988), pp. 547-69.
- SCHAFFER, S., SHAPIN, S., *Leviathan and the Air-Pump: Hobbes, Boyle, and the Experimental Life*, Princeton, Princeton University Press, 1985.
- SHAPIN, S., "Pump and Circumstance: Robert Boyle's Literary Technology", *Social Studies of Science* 14:4 (1994), pp. 481-520.

SPRAT, *The History of the Royal Society*:

<https://quod.lib.umich.edu/e/eebo/A61158.0001.001?rgn=main;view=fulltext>

(accedido a 10/10/2020).

SUÁREZ, F., *Disputationes Metaphysicæ*:

<https://homepage.ruhr-uni-bochum.de/michael.renemann/suarez/>

(accedido a 10/10/2020).

WALLACE, W., *Causality and Scientific Explanation*, vol. 1, Ann Arbor, University of Michigan Press, 1972.

WESTFALL, R., *The Construction of Modern Science: Mechanisms and Mechanics*, Cambridge, Cambridge University Press, 1997.

WESTFALL, R., “Unpublished Boyle Papers Relating to Method – I”, *Annals of Science*, 12:1, No. 4 (1956), pp. 63-73.

WESTFALL, R., “Unpublished Boyle Papers Relating to Method – II”, *Annals of Science*, 12:2, No. 4 (1956), pp. 103-117.

WHITEHEAD, A., *Adventures of Ideas*, New York, The Free Press, 1967.